

# Modulhandbuch

---

## Master

# Mathematik und Wirtschaftsmathematik

---

**Studienordnungsversion: 2008**

**gültig für das Wintersemester 2017/18**

Erstellt am: 01. November 2017  
aus der POS Datenbank der TU Ilmenau  
Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau  
URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-8485

[illegible]

[illegible]

Quantenmechanik 1	2 2 0					VL	5
Quantenmechanik 2	2 0 0					VL	3
Statistische Physik	2 1 0					VL	4
2. Modulprüfung TAF Physik						PL 30min	7
Dichtefunktionaltheorie	2 0 0					VL	3
Einführung in die Quantenchemie	2 1 0					VL	3
Komplexe Netzwerke und ihre Dynamik	2 1 0					VL	3
Physik sozio-ökonomischer Systeme	2 0 0					VL	3
Spieltheorie und Evolution	2 1 0					VL	3
Stochastische Dynamik untergeordneter Systeme	2 1 0					VL	4
Theoretische Biophysik	2 1 0					VL	3
Theoretische Grundlagen der Mikrofluidik	2 1 0					VL	3
Theorie der Polymere	2 1 0					VL	3
<b>TAF Biomedizinische Technik / Biomechatronik</b>							FP 15
Anatomie und Physiologie 2	2 0 0					PL 60min	2
Bildverarbeitung in der Medizin 1	2 1 0					PL 90min	4
Biosignalverarbeitung 2	2 1 0					PL 90min	4
Fach aus dem MSC BMT Programm	2 1 0					SL	2
Fach aus dem MSC BMT Programm	2 1 0					SL	2
<b>TAF Elektrotechnik</b>							FP 15
Elektrische Energietechnik	2 1 1					PL	5
Grundlagen der Schaltungstechnik	2 1 0					PL	4
Halbleiterbauelemente 1	2 2 0					PL	5
Informationstechnik	2 1 1					PL	5
<b>TAF Technische Informatik</b>							FP 15
Angewandte Neuroinformatik	2 1 0					PL 60min	4
Integrierte Hard- und Softwaresysteme 1	2 1 0					PL 20min	4
Rechnerentwurf	1 1 0					PL	3
Rechnernetze der Prozessdatenverarbeitung	1 1 0					PL	3
Integrierte Hard- und Softwaresysteme 2	2 1 0					PL 20min	3
Systementwurf	2 2 0					PL	5
<b>Wirtschaftswissenschaftliches Anwendungsfach</b>							FP 20
Finanzwirtschaft und Controlling						FP	20
Controlling 1	2 1 0					PL 90min	4
Controlling 2	2 1 0					PL 90min	4
Externes Rechnungswesen		2 1 0				PL 60min	4
Finanzierung und Investition	2 1 0					PL 60min	4
Finanzwirtschaft 1	2 1 0					PL 60min	4
Finanzwirtschaft 2	2 1 0					PL 90min	4
Finanzwirtschaft 3	2 1 0					PL 90min	4
Finanzwirtschaft 4		2 1 0				PL 90min	4
Grundlagen der BWL 1	2 0 0					PL 60min	4
Grundlagen der BWL 2	2 1 0					SL	4
Internes Rechnungswesen	2 1 0					PL 60min	4
<b>Masterarbeit und Kolloquium</b>							FP 30
Kolloquium						PL 6	10
Masterarbeit			900 h			MA 6	20

## **Modul: Schwerpunktmodul Angewandte Mathematik(aus 3 Vertiefungen 2 auswählen)**

Modulnummer: 5730

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

Der Student beherrscht wesentliche Theorien, Beweismethoden und numerische Methoden der technisch orientierten Angewandten Mathematik. Er ist in der Lage, komplexe Probleme der angewandten Mathematik zu analysieren, erlernte Methoden zu ihrer Lösung einzusetzen und im beschränkten Umfang in der Lage, neue Methoden zu entwickeln.

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

siehe Prüfungsordnung und Modultafel

### **Detailangaben zum Abschluss**

siehe Prüfungsordnung und Modultafel

## Lehrveranstaltung 1

Fachabschluss: Studienleistung mündlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus:

Fachnummer: 0000

Prüfungsnummer: 90160

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2012  
 Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
 Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014  
 Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008  
 Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009  
 Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2011  
 Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
 Bachelor Informatik 2010  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Bachelor Mathematik 2009  
 Bachelor Mathematik 2013  
 Bachelor Medientechnologie 2013  
 Bachelor Medienwirtschaft 2013  
 Bachelor Medienwirtschaft 2015  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
 Bachelor Technische Physik 2011  
 Bachelor Technische Physik 2013  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
 Diplom Maschinenbau 2017  
 Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
 Master Biomedizinische Technik 2014  
 Master Communications and Signal Processing 2013  
 Master Electrical Power and Control Engineering 2008  
 Master Electrical Power and Control Engineering 2013  
 Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE  
 Master Fahrzeugtechnik 2009  
 Master Informatik 2013  
 Master Ingenieurinformatik 2009  
 Master Ingenieurinformatik 2014  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Maschinenbau 2011  
 Master Maschinenbau 2017  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
 Master Medientechnologie 2013  
 Master Medientechnologie 2017  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2009  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2011  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
 Master Medienwirtschaft 2013  
 Master Medienwirtschaft 2014  
 Master Medienwirtschaft 2015  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
 Master Regenerative Energietechnik 2013  
 Master Regenerative Energietechnik 2016  
 Master Research in Computer & Systems Engineering 2012  
 Master Research in Computer & Systems Engineering 2016  
 Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014  
 Master Technische Physik 2008  
 Master Technische Physik 2011  
 Master Technische Physik 2013  
 Master Werkstoffwissenschaft 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2014  
 Master Wirtschaftsinformatik 2015  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT



## Lehrveranstaltung 2

Fachabschluss: Studienleistung mündlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus:

Fachnummer: 0000

Prüfungsnummer: 90170

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2012  
 Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
 Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014  
 Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008  
 Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009  
 Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2011  
 Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
 Bachelor Informatik 2010  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Bachelor Mathematik 2009  
 Bachelor Mathematik 2013  
 Bachelor Medientechnologie 2013  
 Bachelor Medienwirtschaft 2013  
 Bachelor Medienwirtschaft 2015  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
 Bachelor Technische Physik 2011  
 Bachelor Technische Physik 2013  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
 Diplom Maschinenbau 2017  
 Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
 Master Biomedizinische Technik 2014  
 Master Communications and Signal Processing 2013  
 Master Electrical Power and Control Engineering 2008  
 Master Electrical Power and Control Engineering 2013  
 Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE  
 Master Fahrzeugtechnik 2009  
 Master Informatik 2013  
 Master Ingenieurinformatik 2009  
 Master Ingenieurinformatik 2014  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Maschinenbau 2011  
 Master Maschinenbau 2017  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
 Master Medientechnologie 2013  
 Master Medientechnologie 2017  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2009  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2011  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
 Master Medienwirtschaft 2013  
 Master Medienwirtschaft 2014  
 Master Medienwirtschaft 2015  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
 Master Regenerative Energietechnik 2013  
 Master Regenerative Energietechnik 2016  
 Master Research in Computer & Systems Engineering 2012  
 Master Research in Computer & Systems Engineering 2016  
 Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014  
 Master Technische Physik 2008  
 Master Technische Physik 2011  
 Master Technische Physik 2013  
 Master Werkstoffwissenschaft 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2014  
 Master Wirtschaftsinformatik 2015  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT



## Seminar zur angewandten Mathematik

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5732

Prüfungsnummer: 2400172

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):68			SWS:2.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2417																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							0 2 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz Erarbeiten unbekannten, in der Regel fremdsprachlichen Wissens und Vertiefen bekannten Wissens mit Hilfe des bisher Erlernten sowie Vermittlung dieses neuen Wissens an andere, denen dieser Stoff unbekannt ist. Führen von sinnvollen, weiterbringenden Fachdiskussionen auf bekanntem Fachgebiet zu gehörten neuen Fachinformationen

### Vorkenntnisse

Bachelor Mathematik und 2 Semester Studium in der Studienrichtung Angewandte Mathematik

### Inhalt

Zu speziellen in der Regel komplexeren Themen der angewandten Mathematik aus Artikeln, bearbeiteten Forschungsthemen werden Vorträge vergeben, die selbständig zu bearbeiten und in einem Seminarvortrag vorzustellen sind.

### Medienformen

Beamer, Folien, Tafel, Skripte

### Literatur

Fachzeitschriften und Lehrbücher zur angewandten Mathematik, Forschungsberichte; die Spezifizierung erfolgt bei der Vergabe der Themen

### Detailangaben zum Abschluss

werden bei Bedarf festgelegt

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

## Aktuelle Probleme (Modul Diskrete Mathematik)

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet  
 Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5779

Prüfungsnummer: 2400157

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2411																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
										2 1 0																				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen und beherrschen die grundlegenden Begriffe, Definitionen, Schlußweisen, Methoden und Aussagen

### Vorkenntnisse

Diskrete Mathematik und Graphentheorie

### Inhalt

ausgewählte aktuelle Forschungsthemen der Diskreten Mathematik und Graphentheorie

### Medienformen

Folien, Tafel

### Literatur

Forschungsmanuskripte, Preprints und Fachartikel zum gewählten aktuellen Thema

### Detailangaben zum Abschluss

werden bei Bedarf angegeben

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Algorithmen der diskreten Mathematik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5777

Prüfungsnummer: 2400155

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2411																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Beherrschen der wesentlichen Techniken zur Untersuchung, mathematischen Analyse und algorithmischen Bearbeitung von Problemen über ausgewählten diskreten Strukturen Fach- und Methodenkompetenz  
Beherrschen von Untersuchungsmethoden der diskreten Mathematik, die sich grundlegend von den analytischen Methoden der Analysis unterscheiden Anwendung auf konkrete diskrete Modelle Fach- und Methodenkompetenz Beherrschung wesentlicher Theorien und Algorithmen zur Bearbeitung von Problemen in diskreten Strukturen Anwendung des Erlernten bei konkreten Problemen Anwendung der Theorie und Methoden aus der Einführung in die diskrete Mathematik Fähigkeit zur Auswahl geeigneter und ggf. zum Entwurf neuer Algorithmen zur Problemlösung

### Vorkenntnisse

Einführung in diskrete Mathematik; Graphen und Algorithmen; Grundlagen der Informatik; Grundlagen der Stochastik

### Inhalt

Sequentielle Algorithmen und Komplexitätsanalyse (worst case und average case), effiziente Algorithmen, Strategien des Algorithmenentwurfs (Teile und Herrsche, rekursive Alg., Dynamisches Programmieren, Greedy-Methode, probabilistische Algorithmen), Sortier- und Selektionsalgorithmen, Hashing, Heuristiken

### Medienformen

Beamer, Folien, Tafel, Skripte

### Literatur

M. Aigner: Diskrete Mathematik; D. Jungnickel: Graphen, Netzwerke und Algorithmen R. Diestel, Graphentheorie, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2006. Bollobas, Modern graph theory, Springer, New York, 1998. B. Korte und J. Vygen, Combinatorial Optimization Theory and Algorithms, 3te Auflage Springer, 2006. N.L. Biggs, Discrete Mathematics, Oxford University Press, 1995. A. Steger, Diskrete Strukturen, Band 1 und 2, Springer. P. Tittmann, Einführung in die Kombinatorik, Spektrum Akademischer Verlag, 2000. L. Volkmann, Diskrete Strukturen - Eine Einführung, Aachener Beiträge zur Mathematik, Band 27, Mainz Verlag, Aachen 2000.

### Detailangaben zum Abschluss

werden bei Bedarf festgelegt

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Informations- und Kodierungstheorie

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5776

Prüfungsnummer: 2400154

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2417																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen und beherrschen die grundlegenden Begriffe, Definitionen, Schlussweisen, Methoden und Aussagen der Info- und Kodierungstheorie

### Vorkenntnisse

Lineare Algebra, Algebra, Diskrete Mathematik

### Inhalt

Einführende Beispiele, Information und Entropie, Shannonsche Hauptsätze der Informationstheorie, lineare Codes, perfekte Codes, Korrekturverfahren, zyklische Codes, endliche Körper, Minimalpolynom, Generator- und Kontrollpolynom, BCH-Schranke und BCH-Codes, Reed-Solomon- und Golay-Codes, Anwendungsbeispiele

### Medienformen

Tafel, Folien, Beamer

### Literatur

Standardliteratur der Informations- und Codierungstheorie

### Detailangaben zum Abschluss

werden bei Bedarf festgelegt

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Informatik 2013

Master Informatik 2009

Master Informatik 2013

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM



## Kombinatorische Optimierung

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5775

Prüfungsnummer: 2400153

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2417																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen und beherrschen die grundlegenden Begriffe, Definitionen, Schlussweisen, Methoden und Aussagen der kombinatorischen Optimierung. Ausgehend von praktischen Problemen, soll er lernen, wie diese mit der Sprache der kombinatorischen Optimierung zu formulieren sind und wie sich Algorithmen zur deren Lösung entwickeln und analysieren lassen.

### Vorkenntnisse

Einführung in diskrete Mathematik; Graphen und Algorithmen

### Inhalt

Grundlegende und weiterführende Themen der kombinatorischen Optimierung: Greedy-Algorithmus und Matroide, Dynamische Programmierung und kürzeste Wege, Branch and Bound Verfahren, TSP, Maximalflussproblem und Ford/Fulkerson-Algorithmus, Min-Max-Sätze, Min Cost Flows.

### Medienformen

Beamer, Folien, Tafel, Skripte

### Literatur

A. Schrijver: Combinatorial Optimization - Polyhedra and Efficiency, Springer-Verlag 2004  
B. Korte, J. Vygen: Combinatorial Optimization — Theory and Algorithms, Springer 2000

### Detailangaben zum Abschluss

werden bei Bedarf festgelegt

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## VLSI-Design

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5778

Prüfungsnummer: 2400156

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2411																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenz, Beherrschung der grundlegenden Modellierungsideen und Lösungsstrategien, Anpassung und Weiterentwicklung bestehender Algorithmen zur Lösung praktischer Probleme

### Vorkenntnisse

Grundlagen der diskreten und kontinuierlichen Optimierung

### Inhalt

Technische Grundlagen (ASICs, CMOS Technology, CMOS Logic, FPGA), Bauteilplatzierung (Placement), Verdrahtung (Steiner Trees, Global Routing, Detailed Routing), Planung und Optimierung des Zeitverhaltens (Timing, Clock-Scheduling, Clock-Tree Construction, Repeater Trees, Logic Optimization, Gatesizing)

### Medienformen

Tafel, Folien

### Literatur

B. Korte, J. Vygen, Combinatorial Optimization: Theory and Algorithms, Springer, Dritte Auflage J. Vygen, Theory of VLSI Layout, Habilitation thesis, University of Bonn 2001 J. M. Rabaey, "Digital Integrated Circuits: A Design Perspective", Prentice Hall 1996

### Detailangaben zum Abschluss

werden bei Bedarf festgelegt

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Aktuelle Probleme (Modul Analysis und Systemtheorie)

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5786

Prüfungsnummer: 2400164

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Achim Ilchmann

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2416																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Einsatz von klassischen und adaptiven Reglern bei praxisnahen Problemen soll erlernt werden. Der Regler soll sowohl implementiert werden als auch mathematisch hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit untersucht werden.

### Vorkenntnisse

Regelungstheorie Theorie und Numerik von Differentialgleichungen

### Inhalt

Modellierung von praktischen Prozessen, zum Beispiel in der Biotechnologie oder elektrischen Antriebstechnik. Entwurf und Anwendung (adaptiver) Regler zum Beispiel zur Stabilisierung oder Folgeregelung.

### Medienformen

Tafel, Folien, Skript, Beamer

### Literatur

K. Dutton, S. Thompson, B. Barraclough: "The Art of Control Engineering", Addison-Wesley, Harlow 1997

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Analysis dynamischer Systeme

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5784

Prüfungsnummer: 2400162

Fachverantwortlich: Dr. Jürgen Knobloch

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2416																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können lokale Dynamik von diskreten und kontinuierlichen Systemen analysieren.

### Vorkenntnisse

Analysis I-II, Gewöhnliche Differentialgleichungen

### Inhalt

Studiert werden diskrete und kontinuierliche dynamische Systeme in Umgebungen von Gleichgewichtslagen und periodischen Orbits. Schwerpunkte sind: invariante Mannigfaltigkeiten, Normalformen, strukturelle Stabilität, elementare Bifurkationen, Poincaré-Abbildungen.

### Medienformen

Folien, Tafel

### Literatur

Amann, H., Gewöhnliche Differentialgleichungen, De-Gruyter-Lehrbuch, 1995; Robinson, C., Dynamical systems, CRC Press, 1999

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014



## Systemtheorie 1

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8013

Prüfungsnummer: 2400347

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Achim Ilchmann

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2416																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fach-, Methoden- und Systemkompetenz, Verstehen der grundlegenden Begriffe der linearen Systemtheorie. Der Student soll in der Lage sein, auf dem vermittelten Forschungsgebiet eigenständig zu forschen und zu relevanten Forschungsergebnissen zu kommen

### Vorkenntnisse

Grundvorlesungen Analysis und lineare Algebra

### Inhalt

Konzepte der linearen Systemtheorie wie beispielsweise Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Relativgrad, Normalformen, Stabilisierbarkeit, Störungsentkoppelung, Frequenzbereich vs. Zeitbereich: Realisierungstheorie,

### Medienformen

Tafel, Folien

### Literatur

H. Logemann, E.P. Ryan: Ordinary Differential Equations - Analysis, Qualitative Theory and Control, Springer-Verlag 2014

H.W. Knobloch, H. Kwakernaak: Lineare Kontrolltheorie, Akademie-Verlag 1986

E.D. Sontag: Mathematical Control Theory, Springer-Verlag, New York 1998

H.L. Trentelmann, A.A. Stoorvogel and M. Hautus: Control Theory for Linear Systems, Springer-Verlag 2001

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Systemtheorie 2

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 9231

Prüfungsnummer:2400348

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Achim Ilchmann

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2416																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fach-, Methoden- und Systemkompetenz, Verstehen der grundlegenden Begriffe eines weiterführenden Gebiets der Systemtheorie. Der Student soll in der Lage sein, auf dem vermittelten Forschungsgebiet eigenständig zu forschen und zu relevanten Forschungsergebnissen zu kommen.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Analysis und linearen Algebra sowie Systemtheorie 1

### Inhalt

Konzepte eines weiterführenden Gebiets der Systemtheorie, zum Beispiel der linearen Systemtheorie differential-algebraischer Gleichungen, der nichtlinearen Systemtheorie gewöhnlicher Differentialgleichungen oder der modellprädiktiven Regelung nichtlinearer Systeme.

### Medienformen

Beamer, Tafel.

### Literatur

T. Berger and T. Reis: Controllability of Linear Differential Algebraic Systems - A Survey in A. Ilchmann, T. Reis: Surveys in Differential-Algebraic Equations I, Differential-Algebraic Equations Forum 2013, Springer-Verlag  
L. Grüne: Mathematische Kontrolltheorie, Vorlesungsskript Uni Bayreuth, 3.Auflage.  
L. Grüne, J. Pannek: Nonlinear Model Predictive Control - Theory and Algorithms in Communications and Control Engineering (Series Editors: A. Isidori, J.H. van Schuppen, E.D. Sontag, M. Thoma, and M. Krstic), Springer Verlag, 2011.  
J.B. Rawlings, D.Q. Mayne: Model Predictive Control: Theory and Design, Fifth Electronic Download, Nob Hill Publishing, Madison, Wisconsin, 2015.  
E.D. Sontag: Mathematical Control Theory: Deterministic Finite Dimensional Systems, Second Edition, Springer, New York, 1998.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014





## Aktuelle Probleme (Modul Numerische Analysis)

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5793

Prüfungsnummer: 2400170

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hans Babovsky

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2413																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
										2 1 0																				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Student kennt wesentliche Theorie- und Verfahrensansätze sowie bisher übliche Methoden der Beweisführung auf einem aktuellen Forschungsgebiet. Er ist in der Lage, auf dem vermittelten Forschungsgebiet eigenständig zu forschen und zu relevanten Forschungsergebnissen zu kommen.

### Vorkenntnisse

Bachelor-Studium, Partielle Differentialgleichungen, Funktionalanalysis, Nach Möglichkeit ein oder zwei Vorlesungen des Moduls Numerische Analysis

### Inhalt

Der Inhalt richtet sich nach den aktuellen Forschungsthemen der Fachgebiete Numerische Mathematik und Informationsverarbeitung und Mathematische Methoden des OR. Die Vorlesung dient insbesondere dazu, die Studenten auf mögliche Forschungsthemen in der Masterarbeit vorzubereiten. Der konkrete Inhalt richtet sich nach den vorgesehenen Masterarbeiten und dem Vorwissen der Studenten, die sich um diese Masterarbeiten beworben haben.

### Medienformen

Folien, Tafel, Skripte, Beamer

### Literatur

Aufsätze aus verschiedenen Fachzeitschriften, ggf. auch Bücher. Die genaue Aufstellung richtet sich nach dem konkreten Inhalt der Vorlesung.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Diskretisierungstheorie

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5792

Prüfungsnummer: 2400169

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hans Babovsky

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2413																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Den Studierenden werden allgemeingültige Aussagen zur numerischen Lösung abstrakter Gleichungen in Banach- bzw. Hilbert-Räumen vermittelt. Sie werden damit befähigt, praxisrelevante Differenzial- und Integralgleichungen in endlichdimensionale Probleme zu transformieren und diese diskretisierten Gleichungen mit leistungsfähigen numerischen Verfahren zu lösen.

### Vorkenntnisse

Funktionalanalysis, Numerische Mathematik, Differentialgleichungen

### Inhalt

Diskretisierungsmethoden bei Operatorgleichungen (Konsistenz, Stabilität und Konvergenz, asymptotische Fehlerschätzung und Extrapolationsprinzip, iterative Defekt-Korrektur) Projektionsmethoden bei Operatorgleichungen (Galerkin- und Petrov-Galerkin-Methode, Spektral- und Pseudospektralmethoden, nichtlineare Probleme) Mehrgitter-Methoden für diskretisierte Gleichungen (Mehrgitter-Prinzip, V-Zyklus und W-Zyklus, Full Multigrid, Nichtlineare MGM, Full Approximation Scheme) Inexakte Newton-Methoden für diskretisierte Gleichungen ("Quasilinearisierung" contra Diskretisierung und Linearisierung, Jacobian-freie Methoden, forcing terms, Newton-Krylov-Löser).

### Medienformen

Folie, Tafel, Beamer, Computerunterstützung

### Literatur

(1) Hoffmann, A.; Marx, B.; Vogt, W.: Mathematik für Ingenieure - Theorie und Numerik. Band 2, Pearson, Studium München 2006 (2) Trottenberg, U.; Oosterlee, C.W.; Schüller, A.: Multigrid. Academic Press, San Diego 2001 (3) Deuffhard, P.: Newton Methods for Nonlinear Problems. Springer, Berlin 2004

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Erhaltungsgleichungen

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5789

Prüfungsnummer: 2400166

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hans Babovsky

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2413																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Verständnis für hyperbolische Differentialgleichungen; Kenntnis der wichtigsten numerischen Verfahren für Erhaltungsgleichungen; Fähigkeit zur Anwendung auf Probleme der Ingenieurwissenschaften

### Vorkenntnisse

Numerische Mathematik Grundlagenvorlesungen Partielle Differentialgleichungen

### Inhalt

Lösungen von Erhaltungsgleichungen; Lineare Probleme: Diskretisierungen mit Fehleranalyse, Stabilität, Upwind-Methoden, Behandlung von Unstetigkeiten; Nichtlineare Probleme: Konsistenz, Entropie; Godunov-Methode; Riemann-Löser

### Medienformen

Tafel, Skripte, Folien

### Literatur

Vorlesungsskript R. LeVeque: Numerical Methods for Conservation Laws, Birkhäuser, 1990

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Modul: Vertiefung Numerische Analysis

TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU**Inverse Probleme**

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5790

Prüfungsnummer: 2400167

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Armin Hoffmann

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2415																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die grundlegenden Prinzipien und numerischen Methoden zur Behandlung von schlecht gestellten (ill-posed) Aufgaben werden beherrscht und stehen bei Anwendungsaufgaben zur Verfügung.

**Vorkenntnisse**

Grundvorlesungen Analysis, Algebra, Numerik

**Inhalt**

Singulärwertzerlegungen, Spektraldarstellung kompakter Operatoren, Regularisierung schlecht gestellter Probleme, Regularisierungsverfahren, Anwendungen aus der Technomathematik

**Medienformen**

Tafel, Skripte, Folien, Beamer

**Literatur**

Rieder, Andreas: Keine Probleme mit inversen Problemen : eine Einführung in ihre stabile Lösung 1. Aufl., Wiesbaden : Vieweg, 2003, XIV, 300 S. : graph. Darst., Literaturverz. S. 288 - 296 ISBN: 3-528-03198-0, 978-3-528-03198-5\*Pbk. : EUR 25,90, MAT SK 920 R551 Bernd Hofmann: Mathematik inverser Probleme. Stuttgart [u. a.] : Teubner, 1999, 207 S. Schriftenreihe: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. ISBN: 3-519-00254-X (kart.) : EUR 24,50, MAT SK 110 M100 H7. Lothar von Wolfersdorf: Inverse und schlecht gestellte Probleme : eine Einführung, Berlin : Akad.-Verl., 1994, 32 S. : graph. Darst., Schriftenreihe: Sitzungsberichte der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse ; 124,5 ISBN: 3-05-501649-1, 91: 94 A 8939

**Detailangaben zum Abschluss**

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Numerik partieller Differentialgleichungen

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5788

Prüfungsnummer: 2400165

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hans Babovsky

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2413																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Vermittlung der Grundideen zur numerischer Lösung von Randwertproblemen; Anleitung zur Implementierung einfacher Randwertprobleme; Fähigkeit zur Lösung von Anwendungsproblemen insbesondere im Ingenieurbereich

### Vorkenntnisse

Numerische Mathematik Grundlagenvorlesungen in Numerischer Mathematik, Lineare Algebra, (Funktional-) Analysis Partielle Differentialgleichungen,

### Inhalt

Numerische Lösung elliptischer Randwertprobleme; Differenzenschemata, M-Matrix-Theorie, Behandlung von Rändern; Ritz-Galerkin-Approximation; Finite-Element-Methoden; Numerische Lösung parabolischer Probleme

### Medienformen

Folien, Tafel, Skript

### Literatur

Vorlesungsskript W. Hackbusch: Theorie und Numerik elliptischer Differentialgleichungen, Teubner, 1996 W. Zulehner: Numerische Mathematik Band 1: Stationäre Probleme, Birkhäuser 2008

### Detaillangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

## Schlecht gestellte Variationsungleichungen

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5791

Prüfungsnummer: 2400168

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gabriele Eichfelder

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2415																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenz: Sachgemäße theoretische und numerische Behandlung von schlechtgestellten Aufgaben der Optimierung in unendlich dimensionalen Räumen, Sachgerechter Einsatz von Optimierungssoftware für die Lösung solcher Aufgaben ggf. geeignete Modifikation / Anpassung vorhandener Software auf die konkret zu lösende Aufgabe

### Vorkenntnisse

Lineare Algebra, Differentialrechnung in normierten Räumen Nichtlineare und lineare Optimierung, Eigenschaften konvexer Funktionen, Verfahren der nichtlinearen Optimierung, Grundlagen der linearen Funktionalanalysis, Numerische Behandlung inverser Probleme

### Inhalt

(Englisch) Examples for well-posed and ill-posed variational problems, principles of stabilizing, iterative prox-regularization for infinite dimensional problems, convergence rate, examples, numerical aspects

### Medienformen

Tafel, Skripte, Folien, Beamer

### Literatur

A. Kaplan, R. Tichatschke: Stable Methods for Ill-posed Variational Problems. Akademie Verlag 1994 Michel Théra ... (eds.): Ill-posed variational problems and regularization techniques : proceedings of the "Workshop on Ill-Posed Variational Problems and Regulation Techniques" held at the University of Trier, September 3 - 5, 1998

### Detailangaben zum Abschluss

keine

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## **Modul: Schwerpunktmodul Wirtschaftsmathematik(2 Vertiefungen belegen)**

Modulnummer: 5794

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Silvia Vogel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

Der Student beherrscht wesentliche Theorien, Beweismethoden und numerische Methoden der Wirtschaftsmathematik. Er ist in der Lage, komplexe Probleme der Wirtschaftsmathematik zu analysieren, erlernte Methoden zu ihrer Lösung einzusetzen und im beschränkten Umfang in der Lage, neue Methoden zu entwickeln.

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

### **Detailangaben zum Abschluss**

## Lehrveranstaltung 1

Fachabschluss: Studienleistung mündlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache:

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:

Fachnummer: 0000

Prüfungsnummer:90260

Fachverantwortlich:

[illegible]

## Lernergebnisse / Kompetenzen

## Vorkenntnisse

## Inhalt

## Medienformen

## Literatur

## Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2012

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014

Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008

Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009

Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2011

Bachelor Biotechnische Chemie 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Medientechnologie 2013

Bachelor Medienwirtschaft 2013

Bachelor Medienwirtschaft 2015

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung



Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
 Bachelor Technische Physik 2011  
 Bachelor Technische Physik 2013  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
 Diplom Maschinenbau 2017  
 Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
 Master Biomedizinische Technik 2014  
 Master Communications and Signal Processing 2013  
 Master Electrical Power and Control Engineering 2008  
 Master Electrical Power and Control Engineering 2013  
 Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE  
 Master Fahrzeugtechnik 2009  
 Master Informatik 2013  
 Master Ingenieurinformatik 2009  
 Master Ingenieurinformatik 2014  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Maschinenbau 2011  
 Master Maschinenbau 2017  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
 Master Medientechnologie 2013  
 Master Medientechnologie 2017  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2009  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2011  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
 Master Medienwirtschaft 2013  
 Master Medienwirtschaft 2014  
 Master Medienwirtschaft 2015  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
 Master Regenerative Energietechnik 2013  
 Master Regenerative Energietechnik 2016  
 Master Research in Computer & Systems Engineering 2012  
 Master Research in Computer & Systems Engineering 2016  
 Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014  
 Master Technische Physik 2008  
 Master Technische Physik 2011  
 Master Technische Physik 2013  
 Master Werkstoffwissenschaft 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2014  
 Master Wirtschaftsinformatik 2015  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT



Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
 Bachelor Technische Physik 2011  
 Bachelor Technische Physik 2013  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
 Diplom Maschinenbau 2017  
 Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
 Master Biomedizinische Technik 2014  
 Master Communications and Signal Processing 2013  
 Master Electrical Power and Control Engineering 2008  
 Master Electrical Power and Control Engineering 2013  
 Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE  
 Master Fahrzeugtechnik 2009  
 Master Informatik 2013  
 Master Ingenieurinformatik 2009  
 Master Ingenieurinformatik 2014  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Maschinenbau 2011  
 Master Maschinenbau 2017  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
 Master Medientechnologie 2013  
 Master Medientechnologie 2017  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2009  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2011  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
 Master Medienwirtschaft 2013  
 Master Medienwirtschaft 2014  
 Master Medienwirtschaft 2015  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
 Master Regenerative Energietechnik 2013  
 Master Regenerative Energietechnik 2016  
 Master Research in Computer & Systems Engineering 2012  
 Master Research in Computer & Systems Engineering 2016  
 Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014  
 Master Technische Physik 2008  
 Master Technische Physik 2011  
 Master Technische Physik 2013  
 Master Werkstoffwissenschaft 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2014  
 Master Wirtschaftsinformatik 2015  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT

## Seminar zur Wirtschaftsmathematik

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5795

Prüfungsnummer: 2400173

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hotz

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):68			SWS:2.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2412																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							0 2 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz Erarbeiten unbekannten, in der Regel fremdsprachlichen Wissens und Vertiefen bekannten Wissens mit Hilfe des bisher Erlernten sowie Vermittlung dieses neuen Wissens an andere, denen dieser Stoff unbekannt ist. Führen von sinnvollen, weiterbringenden Fachdiskussionen auf bekanntem Fachgebiet zu gehörten neuen Fachinformationen

### Vorkenntnisse

Bachelor Mathematik und 2 Semester Studium in der Studienrichtung Wirtschaftsmathematik

### Inhalt

Zu speziellen in der Regel komplexeren Themen der Wirtschaftsmathematik aus Artikeln, bearbeiteten Forschungsthemen werden Vorträge vergeben, die selbständig zu bearbeiten und in einem Seminarvortrag vorzustellen sind.

### Medienformen

Beamer, Folien, Tafel, Skripte

### Literatur

Fachzeitschriften und Lehrbücher zur Wirtschaftsmathematik, Forschungsberichte; die Spezifizierung erfolgt bei der Vergabe der Themen

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Aktuelle Probleme (Modul Optimierung)

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5801

Prüfungsnummer: 2400176

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gabriele Eichfelder

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2415																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
										2 1 0																				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Studierende kennt wesentliche Theorie- und Verfahrensansätze sowie bisher übliche Methoden der Beweisführung auf einem aktuellen Forschungsgebiet. Er ist in der Lage, auf dem vermittelten Forschungsgebiet eigenständig zu forschen und zu relevanten Forschungsergebnissen zu kommen.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der linearen und nichtlinearen Optimierung, der diskreten Mathematik sowie der Algorithmen zur Graphentheorie aus dem Bachelor-Studium

### Inhalt

Der Inhalt richtet sich nach den aktuellen Forschungsthemen in der stetigen, diskreten, kombinatorischen und der Vektor-Optimierung. Die Vorlesung dient insbesondere dazu, die Studierenden auf mögliche Forschungsthemen in der Masterarbeit vorzubereiten. Der konkrete Inhalt richtet sich nach den vorgesehenen Masterarbeiten und dem Vorwissen der Studierenden, die sich um diese Masterarbeiten beworben haben.

### Medienformen

Tafel, Skript, Folien, Beamer

### Literatur

Aufsätze aus verschiedenen Fachzeitschriften, ggf. auch Bücher. Die genaue Aufstellung richtet sich nach dem konkreten Inhalt der Vorlesung.

### Detailangaben zum Abschluss

keine

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Algorithmen der diskreten Mathematik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5777

Prüfungsnummer: 2400155

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2411																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Beherrschen der wesentlichen Techniken zur Untersuchung, mathematischen Analyse und algorithmischen Bearbeitung von Problemen über ausgewählten diskreten Strukturen Fach- und Methodenkompetenz Beherrschen von Untersuchungsmethoden der diskreten Mathematik, die sich grundlegend von den analytischen Methoden der Analysis unterscheiden Anwendung auf konkrete diskrete Modelle Fach- und Methodenkompetenz Beherrschung wesentlicher Theorien und Algorithmen zur Bearbeitung von Problemen in diskreten Strukturen Anwendung des Erlernten bei konkreten Problemen Anwendung der Theorie und Methoden aus der Einführung in die diskrete Mathematik Fähigkeit zur Auswahl geeigneter und ggf. zum Entwurf neuer Algorithmen zur Problemlösung

### Vorkenntnisse

Einführung in diskrete Mathematik; Graphen und Algorithmen; Grundlagen der Informatik; Grundlagen der Stochastik

### Inhalt

Sequentielle Algorithmen und Komplexitätsanalyse (worst case und average case), effiziente Algorithmen, Strategien des Algorithmenentwurfs (Teile und Herrsche, rekursive Alg., Dynamisches Programmieren, Greedy-Methode, probabilistische Algorithmen), Sortier- und Selektionsalgorithmen, Hashing, Heuristiken

### Medienformen

Beamer, Folien, Tafel, Skripte

### Literatur

M. Aigner: Diskrete Mathematik; D. Jungnickel: Graphen, Netzwerke und Algorithmen R. Diestel, Graphentheorie, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2006. Bollobas, Modern graph theory, Springer, New York, 1998. B. Korte und J. Vygen, Combinatorial Optimization Theory and Algorithms, 3te Auflage Springer, 2006. N.L. Biggs, Discrete Mathematics, Oxford University Press, 1995. A. Steger, Diskrete Strukturen, Band 1 und 2, Springer. P. Tittmann, Einführung in die Kombinatorik, Spektrum Akademischer Verlag, 2000. L. Volkmann, Diskrete Strukturen - Eine Einführung, Aachener Beiträge zur Mathematik, Band 27, Mainz Verlag, Aachen 2000.

### Detaillangaben zum Abschluss

werden bei Bedarf festgelegt

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM



## Kombinatorische Optimierung

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5775

Prüfungsnummer: 2400153

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2417																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen und beherrschen die grundlegenden Begriffe, Definitionen, Schlussweisen, Methoden und Aussagen der kombinatorischen Optimierung. Ausgehend von praktischen Problemen, soll er lernen, wie diese mit der Sprache der kombinatorischen Optimierung zu formulieren sind und wie sich Algorithmen zur deren Lösung entwickeln und analysieren lassen.

### Vorkenntnisse

Einführung in diskrete Mathematik; Graphen und Algorithmen

### Inhalt

Grundlegende und weiterführende Themen der kombinatorischen Optimierung: Greedy-Algorithmus und Matroide, Dynamische Programmierung und kürzeste Wege, Branch and Bound Verfahren, TSP, Maximalflussproblem und Ford/Fulkerson-Algorithmus, Min-Max-Sätze, Min Cost Flows.

### Medienformen

Beamer, Folien, Tafel, Skripte

### Literatur

A. Schrijver: Combinatorial Optimization - Polyhedra and Efficiency, Springer-Verlag 2004  
B. Korte, J. Vygen: Combinatorial Optimization — Theory and Algorithms, Springer 2000

### Detailangaben zum Abschluss

werden bei Bedarf festgelegt

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Optimierung in Planung und Logistik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5798

Prüfungsnummer: 2400174

Fachverantwortlich: Dr. Regina Hildenbrandt

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2415																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Modellierungsideen und Lösungsstrategien für logistische Probleme anzuwenden und zu synthetisieren. Die Studierenden sind fähig, eine Anpassung bestehender Algorithmen zur Lösung praktischer Probleme vorzunehmen und neue Algorithmen zu entwickeln.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der diskreten und kontinuierlichen Optimierung

### Inhalt

Zu den wesentlichen Komponenten der Logistik zählen: Standortplanung, Transportoptimierung sowie Lagerhaltung. So werden in der Vorlesung eine Vielzahl von mathematischen Modellen: Standortprobleme, Tourenplanungs- und Transportprobleme und Lagerhaltungsprobleme eingeführt und spezifische Verfahren zu deren Lösung bzw. näherungsweise Lösung vorgestellt. Zur Lösung von Lagerhaltungsproblemen werden Verfahren der stochastischen dynamischen Optimierung erläutert. Des Weiteren werden naturanaloge Verfahren (genetische Algorithmen, simulierte Abkühlung) erklärt, die auch zur näherungsweise Lösung obiger Probleme eingesetzt werden können. Schließlich werden zur Planung betrieblicher Abläufe in der Produktion Einblicke in die Reihenfolgeoptimierung (Scheduling) gegeben.

### Medienformen

Tafel, Folien (Projektor)

### Literatur

Baker, K. R.; Trietsch, D.: Principles of sequencing and scheduling, Wiley, 2009.  
 Dempe, S.; Schreier, H.: Operations Research - Deterministische Methoden und Modelle. Teubner Verlag, Wiesbaden 2006.  
 Dinkelbach, W.: Entscheidungsmodelle. Springer-Verlag, Berlin-New York 1982.  
 Domschke, W.: Logistik: Transport 1: Grundlagen, lineare Transport- und Umladeprobleme (Broschiert- Februar 2007).  
 Domschke, W.: Logistik, Bd.2, Rundreisen und Touren. 3. Aufl. 1990.  
 Girlich, H.-J.; Köchel, P. and Küenle, H.-U.: Steuerung dynamischer Systeme. Birkhäuser, Basel 1990.  
 Nemhauser, G.L.; Wolsey, L.A.: Integer and combinatorial optimization. Wiley, New York 1988.  
 Nemhauser, G.L.; Rinnooy Kan A. H. G.; Todd M. J. (Editors): Handbooks in Operations Research and Management science. Elsevier science publishing company inc., Amsterdam... 1991.  
 Neumann, K.; Morlock, M.: Operations Research. Hanser Verlag, München 1993.  
 Schrijver, A.: Theory of linear and integer programming. Wiley, New York 1986.  
 Zimmermann, W.: Operations Research - Quantitative Methoden zur Entscheidungsvorbereitung. Oldenbourg Verlag, München 1997.

### Detaillangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Spieltheorie

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5799

Prüfungsnummer: 2400175

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2417																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sollen mit den grundlegenden Modellen und Lösungsansätzen der Spieltheorie vertraut gemacht werden und diese auf Problemstellungen anwenden können.

### Vorkenntnisse

grundlegende Kenntnisse aus Analysis, Stochastik und linearer Optimierung

### Inhalt

Die Spieltheorie ist ein noch junger Zweig der Mathematik, die ihren Ursprung 1944 in dem Buch "The Theory of Games and Economic Behavior" von John von Neumann und Oskar Morgenstern hat, auch wenn die Wurzeln bis ins 19. Jahrhundert zurückreichen. Die Disziplin findet unter anderem ihre Anwendung in der Ökonomie, Soziologie, Politik, Biologie sowie Informatik, und es treten spieltheoretische Problemstellungen in nahezu jedem Lebensbereich auf. Ziel der Vorlesung ist es, die Teilnehmer mit den grundlegenden Konzepten und Lösungsansätzen der Spieltheorie vertraut zu machen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der nichtkooperativen Spieltheorie, es werden jedoch auch Elemente der kooperativen Spieltheorie behandelt. Inhalt: Normalformspiele, Spiele in extensiver Form, Spiele mit unvollkommener Information, Koalitionsspiele.

### Medienformen

Folien, Skript, Tafel

### Literatur

Osborne & Rubinstein, "A Course in Game Theory", Fudenberg & Tirole, "Game Theory", Berninghaus, "Strategische Spiele", Dixit & Nalebuff, "Spieltheorie für Einsteiger".

### Detailangaben zum Abschluss

werden bei Bedarf festgelegt

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Aktuelle Probleme (Modul Stochastik)

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5809

Prüfungsnummer: 2400183

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hotz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2412																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
										2 1 0																				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Student kennt wesentliche Theorie- und Verfahrensansätze sowie bisher übliche Methoden der Beweisführung auf einem aktuellen Forschungsgebiet. Er ist in der Lage, auf dem vermittelten Forschungsgebiet eigenständig zu forschen und zu relevanten Forschungsergebnissen zu kommen

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Analysis, Optimierung, Stochastik aus dem Bachelor-Studium, nach Möglichkeit ein oder zwei Vorlesungen des Moduls Vertiefungsgebiet Stochastik

### Inhalt

Es wird eine Lehrveranstaltung zu einem der höchstens zwei der im Folgenden aufgelisteten Themen oder einem neuen Gebiet der Stochastik oder des Operations Research angeboten: Statistische Qualitätskontrolle, Warteschlangentheorie, Zuverlässigkeitstheorie.

### Medienformen

Tafel, Folien, Skript

### Literatur

Aufsätze aus verschiedenen Fachzeitschriften, ggf. auch Bücher. Die genaue Aufstellung richtet sich nach dem konkreten Inhalt der Vorlesung.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Risikotheorie

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5804

Prüfungsnummer: 2400178

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hotz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2412																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

-Unterschiede zwischen individuellem und kollektivem Modell der Risikotheorie erkennen -Verfahren zur Berechnung oder Approximation des Gesamtschadens kennen; insbesondere Panjer-Rekursion -Kenntnis der Prämienprinzipien -Anwendung des Credibility-Modells auf einen Tarif

### Vorkenntnisse

Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik

### Inhalt

individuelles Modell, kollektives Modell, Panjer-Klasse und Verallgemeinerungen, Prämienkalkulationsprinzipien, Credibility-Theorie

### Medienformen

Tafel, Folien, Skript

### Literatur

K.D. Schmidt: Versicherungsmathematik. Springer 2006 T. Mack: Schadenversicherungsmathematik. VVW 2002 W.R. Heilmann: Grundbegriffe der Risikotheorie K. Wolfsdorf: Versicherungsmathematik Teil 2

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Statistische Analyseverfahren

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5803

Prüfungsnummer: 2400177

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hotz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:241B																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, statistische Fragestellungen im Rahmen der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu modellieren und geeignete Analyseverfahren zu identifizieren. Sie sind in der Lage, sowohl deren Verhalten mathematisch zu analysieren als auch diese praktisch anzuwenden.

### Vorkenntnisse

Grundvorlesungen in Analysis und Linearer Algebra; Wahrscheinlichkeitsrechnung und Mathematische Statistik

### Inhalt

Allgemeines lineares Modell der Statistik; beste lineare Schätzer und Vorhersage; Testen linearer Hypothesen; Modellwahl und -diagnostik; Ausblick auf weitere Analyseverfahren wie z.B. zufällige Effekte, nichtlineare Verfahren, Hauptkomponentenanalyse

### Medienformen

Tafel, Folien, Skript, Statistik-Software

### Literatur

Pruscha, H.: Angewandte Methoden der Mathematischen Statistik. 2. Aufl. Teubner 1996. Pruscha, H.: Statistisches Methodenbuch: Verfahren, Fallstudien, Programmcodes. Springer 2006. Sengupta, D. & Jammalamadaka, S.R.: Linear Models: An integrated approach. World Scientific, 2003.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Steuerung diskreter stochastischer Prozesse

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5808

Prüfungsnummer: 2400182

Fachverantwortlich: Dr. Regina Hildenbrandt

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2415																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, grundlegender Ideen, Modelle und Verfahren zur Steuerung diskreter stochastischer Prozesse anzuwenden und zu synthetisieren. Die Studierenden sind fähig, entsprechende math. Modelle neu- und weiterzuentwickeln.

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Stochastik und Optimierung; Stochastische Prozesse

### Inhalt

In der Vorlesung werden Modelle und Methoden zur Steuerung diskreter stochastischer Prozesse vorgestellt. So wird das "Bellman-Prinzip" zur Lösung stochastischer dynamischer Optimierungsprobleme eingeführt. Ausführlich werden Modelle Markovscher Entscheidungsprozesse betrachtet und entsprechende Lösungsmethoden und deren Grundlagen erläutert. Des Weiteren werden Modelle mit unvollständiger Beobachtung und adaptive Modelle behandelt. Dabei wird auch auf verschiedene Anwendungen (z.B. Reparaturprobleme) eingegangen.

### Medienformen

Tafel, z. T. Arbeitsblätter, Folien

### Literatur

D.P. Bertsekas, Dynamic Programming and Optimal Control, I and II, Athena Scientific, Belmont, Massachusetts. New York-San Francisco-London 1995.  
H.-J. Girlich, P. Köchel and H.-U. Künle, Steuerung dynamischer Systeme, Birkhäuser, Basel 1990.  
O. Hernández-Lerma, Adaptive Markov control Processes, Springer-Verlag, New York-Berlin 1989.  
Müller, P.H.; Nollau, V. Steuerung stochastischer Prozesse. Akademie-Verlag, Berlin 1984.  
M. Puterman, Markov decision processes. Wiley, New York 1994.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM



## Stochastische Modelle im Finanzwesen

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5806

Prüfungsnummer: 2400180

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hotz

Leistungspunkte: 4		Workload (h):120		Anteil Selbststudium (h):86		SWS:3.0															
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften						Fachgebiet:2412															
SWS nach Fach- semester	1.FS		2.FS		3.FS		4.FS		5.FS		6.FS		7.FS		8.FS		9.FS		10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
			2 1 0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Grundprinzipien und die wichtigsten mathematischen Methoden der Bewertung von Finanzderivaten und können sie insbesondere auf das Cox-Ross-Rubinstein-Modell und das Black-Scholes-Modell anwenden.

### Vorkenntnisse

Maßtheorie, Wahrscheinlichkeitstheorie, Stochastische Prozesse

### Inhalt

Portfolio-Optimierung; Bewertung von Finanzderivaten: Ein-Stufen-Modell; Cox-Ross-Rubinstein-Modell; Mehrstufen-Modell Black-Scholes-Modell; Ausblick: Numerische Aspekte

### Medienformen

Tafel, Folien

### Literatur

A. Irle: Finanzmathematik: Die Bewertung von Derivaten. Teubner 1998. I. Karatzas, S. E. Shreve: Methods of Mathematical Finance. Springer 1998. R. Korn, E. Korn: Optionsbewertung und Portfolio-Optimierung. Vieweg 1999. S. E. Shreve: Stochastic Calculus for Finance I+II. Springer 2003. A.N. Shirjajew: Essentials of Stochastic Finance: Facts, Models, Theory. World Scientific 1999.

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Stochastische Optimierung

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5807

Prüfungsnummer: 2400181

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hotz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2412																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Grundmodelle der stochastischen Optimierung. Sie sind in der Lage, einfache praktische Aufgaben so durch einstufige oder mehrstufige stochastische Optimierungsmodelle zu beschreiben, dass eine (näherungsweise) Lösung mit kommerzieller Optimierungssoftware möglich wird. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über das mathematische Handwerkszeug, um die Qualität der ermittelten Lösungen durch Stabilitätsbetrachtungen in stochastischen Modellen zu beurteilen. Sie kennen wichtige Herangehensweisen der "stochastischen Optimierung" zur Lösung von deterministischen Optimierungsproblemen.

### Vorkenntnisse

Maßtheorie, Wahrscheinlichkeitstheorie, Stochastische Prozesse

### Inhalt

Grundmodelle der stochastischen Optimierung; Wahrscheinlichkeitstheorie in vollständigen separablen metrischen Räumen; Konvergenzbegriffe; Konvergenz von stochastischen Prozessen und zufälligen Mengen, Anwendungen; Übersicht über Verfahren zur Lösung von deterministischen Optimierungsaufgaben, die Methoden aus der Stochastik nutzen

### Medienformen

Tafel, Folie, Skript

### Literatur

A. Ruszczyński, A. Shapiro (Hrsg.): Stochastic Programming. Elsevier 2003. A. Prekopa: Stochastic Programming. Kluwer 1995. R. Dudley: Real Analysis and Probability. Cambridge Studies in Advanced Mathematics, 2002. D. Pollard: Convergence of Stochastic Processes. Springer 1984.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Zeitreihenanalyse

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5805

Prüfungsnummer: 2400179

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hotz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:241B																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Schätz- und Prognoseverfahren der Zeitreihenanalyse mathematisch zu analysieren und auf konkret gegebene Zeitreihendaten adäquat anzuwenden.

### Vorkenntnisse

Grundvorlesungen in Analysis und Linearer Algebra; Wahrscheinlichkeitsrechnung und Mathematische Statistik; wünschenswert: Statistische Analyseverfahren

### Inhalt

Stationäre und ARMA-Prozesse; Kausale und invertierbare Prozesse; Lineare Prognose; Schätzung von Mittelwert und Autokovarianzfunktion; Periodogramm; Schätzung der Spektraldichte; Zustandsraummodelle; Kalman-Filter; Ausblicke auf die Analyse von Finanzzeitreihen

### Medienformen

Tafel, Folien, Skript, Statistik-Software

### Literatur

Brockwell, R. & Davis, A.: Time Series: Theory and Methods. 2nd ed., Springer 1991. Schlittgen, R. & Streitberg, B.: Zeitreihenanalyse. 6. Aufl., Oldenburg 1995. Schlittgen, R.: Angewandte Zeitreihenanalyse. Oldenburg 2001.

### Detaillangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Modul: Stochastische Prozesse und Funktionalanalysis

Modulnummer: 5810

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Silvia Vogel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die zugehörigen Fächer sind für einen Mathematiker von großer Bedeutung. Sie sind unverzichtbare Grundlage für viele Wahlpflichtveranstaltungen. Die konkreten Kompetenzen sind den zugehörigen beiden Fachbeschreibungen zu entnehmen.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Funktionalanalysis

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5811 Prüfungsnummer: 2400184

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Achim Ilchmann

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2419																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Probleme der klassischen Mathematik vom allgemeineren Standpunkt aus zu betrachten, ihre grundlegenden Gesetzmäßigkeiten besser zu erkennen und das Gemeinsame aufzudecken. Probleme, die ihren Lösungsmethoden ähnlich, aber ihren konkreten Inhalten nach verschieden sind, lassen sich mit der Funktionalanalysis einheitlich behandeln. Die so aufgebaute allgemeine Theorie lässt sich dann mit Erfolg zur Lösung konkreter Probleme, nicht nur der reinen, sondern auch der angewandten Mathematik heranziehen.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Analysis, Angewandte Analysis

### Inhalt

Quadratische Variationsprobleme, Verallg. Ableitung und Sobolev-Räume, Distributionen, Fundamentallösung und Greensche Funktionen für partielle Differentialgleichungen, Selbstadjungierte Operatoren und Anwendungen auf partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik

### Medienformen

Tafel, Folien, Skripte, Übungsaufgaben

### Literatur

Appell, J.; Vöth, M.: Elemente der Funktionalanalysis. Vektorräume, Operatoren und Fixpunktsätze. Vieweg & Sohn, Wiesbaden 2005. Heuser: Funktionalanalysis. Teubner Stuttgart. Rudin, W.: Functional Analysis. McGraw-Hill, New York 1991. Wloka: Funktionalanalysis und Anwendungen. De Gruyter Lehrbuch 1971. Zeidler, E.: Nonlinear Functional Analysis & its Applications. Teil I. Springer Verlag Berlin 1986. Zeidler, E.: Applied Functional Analysis - Applications of Mathematical Physics - (Applied Mathematical Sciences. Vol. 108) Springer Verlag 1995. Zeidler, E.: Applied Functional Analysis - Main Principles and their Applications - (Applied Mathematical Sciences. Vol. 109) Springer Verlag 1995.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch und Englisch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Prüfungsnummer:2400185

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hotz

[illegible]

Die Studierenden kennen wichtige Klassen stochastischer Prozesse und ihre Anwendungsgebiete.

## Stochastik

Grundlagen, Markovsche Prozesse mit diskreter und stetiger Zeit, Poisson-Prozess, Wiener-Prozess,  $L^2$ -Prozesse, Martingale, stochastische Integration

## Tafel, Folien, Skript

J. Wengenroth: Wahrscheinlichkeitstheorie. de Gruyter 2008. G. Grimmett, D. Stirzaker: Probability and Random Processes. 3. Auflage, Oxford University Press 2001. G.F. Lawler: Introduction to Stochastic Processes. 2. Auflage, Chapman & Hall 2006. J.S. Rosenthal: A First Look at Rigorous Probability Theory. 2. Auflage, World Scientific 2008.

## Detailangaben zum Abschluss

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Modul: Mathematische Wahlfächer

Modulnummer: 5813

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Neben der fachspezifischen Ausbildung in den Schwerpunkten Angewandter Mathematik bzw. Wirtschaftsmathematik ist es für einen Mathematiker wichtig Kompetenzen auf mathematischen Fachgebieten zu besitzen, die außerhalb dieser jeweiligen Schwerpunkte liegen, um im späteren Berufsleben hinreichend flexibel reagieren oder um neueren Entwicklungen im Berufsleben schneller Rechnung tragen zu können.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

siehe Prüfungsordnung

### Detailangaben zum Abschluss

siehe Prüfungsordnung

## Aktuelle Probleme (Modul Mathematische Wahlfächer)

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5819

Prüfungsnummer: 2400186

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):52			SWS:6.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:241																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2	1	0	2	1	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen und beherrschen die grundlegenden Begriffe, Definitionen, Schlussweisen, Methoden und Aussagen.

### Vorkenntnisse

werden mit der konkret angebotenen Vorlesung ausgewiesen

### Inhalt

ausgewählte aktuelle Forschungsthemen zu Fragen der reinen und numerischen Mathematik

### Medienformen

Tafel, Folien, Skripte, ggf. Beamer

### Literatur

Forschungsmanuskripte, Preprints und Fachartikel zum gewählten aktuellen Thema

### Detailangaben zum Abschluss

werden bei Bedarf festgelegt

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM



**Seminar (Modul Mathematische Wahlfächer)**

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5820

Prüfungsnummer: 90401

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Leistungspunkte: 2			Workload (h):60			Anteil Selbststudium (h):38			SWS:2.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:241																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							0 2 0																							

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz Erarbeiten unbekannten, in der Regel fremdsprachlichen Wissens und Vertiefen bekannten Wissens mit Hilfe des bisher Erlernten sowie Vermittlung dieses neuen Wissens an andere, denen dieser Stoff unbekannt ist. Führen von sinnvollen, weiterbringenden Fachdiskussionen auf bekanntem Fachgebiet zu gehörten neuen Fachinformationen

**Vorkenntnisse**

Bachelor Mathematik und 2 Semester Studium in einer der beiden Studienrichtungen

**Inhalt**

Zu speziellen Themen der angewandten und reinen Mathematik aus Artikeln oder auch zu bearbeiteten Forschungsthemen werden Vorträge vergeben, die selbständig zu bearbeiten und in einem Seminarvortrag vorzustellen sind.

**Medienformen**

Beamer, Folien, Tafel, Skripte

**Literatur**

Fachzeitschriften und Lehrbücher zur reinen und angewandten Mathematik, Forschungsberichte; die Spezifizierung erfolgt bei der Vergabe der Themen

**Detailangaben zum Abschluss**

werden bei Bedarf festgelegt

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Bifurkationstheorie

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5826

Prüfungsnummer: 2400187

Fachverantwortlich: Dr. Jürgen Knobloch

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2416																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen wesentliche Methoden der Bifurkationstheorie und sind in der Lage, diese auf konkrete Problemstellungen aus Naturwissenschaft und Technik anzuwenden.

### Vorkenntnisse

Analysis I-II, Gewöhnliche Differentialgleichungen

### Inhalt

Analytische Bifurkationstheorie, Bifurkationspunkte, Liapunov/Schmidt Reduktion, Bifurkationstheoreme, Anwendungen auf Differential- und Integralgleichungen, Topologische Bifurkationstheorie, Abbildungsgrad und Fixpunktindex, Satz von Crandall/Rabinowitz, Morselemma, Indexsprungprinzip, Lokale und globale Bifurkation, Anwendung auf Gleichungssysteme und Randwertprobleme, Singularitätentheorie (universelle Entfaltungen), Kodimension-1 Entfaltungen.

### Medienformen

Tafel, Folien, Skript, Übungsaufgaben

### Literatur

S.-N. Chow, J.K. Hale: Methods of Bifurcation Theory. Grundlehren der Math. Wiss. 251. Springer-Verlag New York 1982. Deimling: Nichtlineare Gleichungen und Abbildungsgrade. Springer-Verlag 1974. Guckenheimer, J.; Holmes, P.: Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems and Bifurcation of Vector Fields. Applied Mathematical Sciences 42. Springer-Verlag New York 1983. Krasnoselski, M. et al.: Näherungsverfahren zur Lösung von Operatorgleichungen. Akademie-Verlag, Berlin 1973. Wainberg, M. M.; Trenogin, W. A.: Theorie der Lösungsverzweigung bei nichtlinearen Gleichungen. Akademie-Verlag Berlin 1973. E. Zeidler: Nonlinear Functional Analysis and its Applications. Teil I. Springer-Verlag 1990.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

## Globale Optimierung

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5821

Prüfungsnummer: 2400190

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gabriele Eichfelder

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2415																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz und Methodenkompetenz: Der Studierende kennt ausgewählte unterschiedliche Herangehensweisen und Techniken zur Bestimmung des globalen Extremalwerts und kann entsprechende Software zur Bestimmung einer globalen optimalen Lösung sachgerecht einsetzen. Er ist in der Lage einfache Strategien zur globalen Optimierung bei unterschiedlichen Problemklassen selbst zu entwickeln, unter einer geeigneten Sprache zu programmieren und dieses Programm zur Bestimmung einer globalen Lösung einzusetzen.

### Vorkenntnisse

Lineare Algebra, mehrdimensionale Differentialrechnung, Stochastik

### Inhalt

Methoden zur globalen Optimierung unter deterministischen und stochastischen Gesichtspunkten. Vergleich ihrer Effektivität unter Verwendung entsprechender Algorithmen in Matlab.

### Medienformen

Tafel, Folien, Beamer, Skript

### Literatur

R. Horst, P. M. Pradalo (ed.): Handbook of Global Optimization. Kluwer Academic Publishers Dordrecht 1995.  
P. Salamon, P. Sibiani, R. Frost: Facts, conjectures, and Improvements for Simulated Annealing. Siam Philadelphia 2002.  
E. Schönberg, F. Heinzmann, S. Feddersen: Genetische Algorithmen und Evolutionsstrategien. Addison Wesley, Bonn et al. 1994

### Detailangaben zum Abschluss

keine

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Mathematik 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Graphentheorie

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5822

Prüfungsnummer: 2400192

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Leistungspunkte: 4

Workload (h): 120

Anteil Selbststudium (h): 86

SWS: 3.0

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Fachgebiet: 2417

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen und beherrschen die grundlegenden Begriffe, Definitionen, Schlussweisen, Methoden und Aussagen.

### Vorkenntnisse

Einführung in diskrete Mathematik; Graphen und Algorithmen, Grundlagen der Stochastik

### Inhalt

Grundbegriffe, Matchings, Zusammenhang, ebene Graphen, Färbungen, Flüsse, Satz von Ramsey, Hamiltonkreise, Zufallsgraphen, Minoren, Teilstrukturen

### Medienformen

Tafel, Folien

### Literatur

D. Jungnickel: Graphen, Netzwerke und Algorithmen R. Diestel: Graphentheorie, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2006. B. Bollobas: Modern graph theory, Springer, New York, 1998.

### Detaillangaben zum Abschluss

werden bei Bedarf festgelegt

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Kryptographie

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1822

Prüfungsnummer: 2400193

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2417																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen und beherrschen die grundlegenden Begriffe, Definitionen, Schlussweisen, Methoden und Aussagen der Kryptographie.

### Vorkenntnisse

Lineare Algebra, Algebra, Diskrete Mathematik

### Inhalt

I. Einführung II. Symmetrische Chiffriersysteme (Kryptoanalyse, Häufigkeitsanalyse / Entropie, Friedman- und Kasiskianalyse, Enigma, DES). III. Asymmetrische Chiffriersysteme (RSA, ElGamal, elementare Zahlentheorie, Primzahltests, Diskreter Logarithmus) III Anwendungen der Kryptographie (Passwörter, PIN, MAC, Hashing, Signaturverfahren, Zero-knowledge Verfahren)

### Medienformen

Tafel, Folien, Beamer

### Literatur

Stinson, Cryptography: Theory and Practice; Buchmann, Einführung in die Kryptographie; weitere Standardliteratur Kryptographie

### Detailangaben zum Abschluss

werden bei Bedarf festgelegt

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Numerik invarianter Mannigfaltigkeiten

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5828

Prüfungsnummer: 2400195

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hans Babovsky

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2413																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Den Studierenden wird der aktuelle Wissensstand (State of the Art) zur numerischen Approximation invarianter Mannigfaltigkeiten bei dynamischen Systemen vermittelt und insbesondere die stabile Diskretisierung von 2-Tori diskutiert. Die Themenwahl soll zu einer ganzheitlichen Sicht komplizierter Bifurkationsphänomene der Praxis beitragen.

### Vorkenntnisse

Dynamische Systeme 1, 2

### Inhalt

Approximation implizit definierter  $k$ -Mannigfaltigkeiten (PC-Methoden, Kurvenverfolgung, Moving Frame Algorithm, PL-Approximation  $k$ -dimensionaler Mannigfaltigkeiten) Approximation stabiler und instabiler Invarianzkurven (Numerische Approximation von Poincaré-Abbildungen, Verfolgung der Invarianzkurven von Poincaré-Abbildungen, Einzugsbereiche von Lösungen und Separatrizen) Approximation invarianter  $k$ -Tori (Toruslösungen und quasi-periodische Orbits, diskretisierte 2-Tori, numer. Stabilität und Konvergenz, Spektralmethoden und Pseudospektralmethoden für 2-Tori, Numerische Fortsetzungsverfahren für 2-Tori).

### Medienformen

Folie, Tafel, Beamer, Computerunterstützung

### Literatur

(1) Hoffmann, A.; Marx, B.; Vogt, W.: Mathematik für Ingenieure - Theorie und Numerik. Band 2, Pearson, Studium München 2006 (2) Samoilenko, A.M.: Elements of the Mathematical Theory of Multi-Frequency Oscillations. Kluwer, Dordrecht 1991. (3) Doedel, E.; Tuckerman, L.S. (Hrsg.): Numerical Methods for Bifurcation Problems and Large-Scale Dynamical Systems. Springer, New York 2000

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Numerik stochastischer Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5815

Prüfungsnummer: 2400196

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hans Babovsky

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2413																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Grundlagen der stochastischen Modellierung technischer Systeme; Stochastische Verfahren zur numerischen Simulation technischer Systeme

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Funktionalanalysis, Numerik von Differentialgleichungen

### Inhalt

Erzeugung von Pseudo-Zufallszahlen Stochastische Integration Numerische Simulation von Wiener-Prozessen Ito-Integrale Numerische Simulation stochastischer Differentialgleichungen

### Medienformen

Tafel, Folien, Skript

### Literatur

P. Kloeden, E. Platen, H. Schurz: Numerical solution of SDE through computer experiments, Springer, 1997 M.  
Rubenstein: Simulation and the Monte Carlo Method, Wiley-Interscience, 1981

### Detaillangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Semi-infinite Optimierung und Approximation

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5825

Prüfungsnummer: 2400198

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gabriele Eichfelder

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2415																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenz: Der Student kennt wichtige Theorien und numerische Methoden zur Beschreibung und Lösung von Optimierungsproblemen mit endlich vielen Variablen und unendlich vielen Restriktionen. Er kann mit ihrer Hilfe nichtlineare Approximationsprobleme modellieren, theoretisch untersuchen und Verfahren zu ihrer numerischen Lösung entwickeln.

### Vorkenntnisse

Lineare Algebra, mehrdimensionale Differentialrechnung, Lineare und nichtlineare Optimierung einschließlich Verfahren der Optimierung (Bachelor)

### Inhalt

Theorie und Methoden zur Minimierung von Funktionen unter unendlich vielen Restriktionen. Erweiterung der konvexen Analysis, Optimalitätskriterien, Reduktion auf finites Problem, Chebychev Approximation unter zusätzlichen Bedingungen, Diskretisierungsalgorithmen, superlinear konvergente Verfahren und Anwendungen

### Medienformen

Tafel, Folien, Skript, Beamer

### Literatur

R. Hettich, P. Zencke: Numerische Methoden der Approximation und semi-infiniten Optimierung. Teubner Stuttgart 1982. P. Kosmol: Optimierung und Approximation. De Gruyter Berlin 1991. R. Reemtsen, J.-J. Rückmann: Semi-infinite Programming. Kluwer Academic Publishers Dordrecht 1998. O. Stein: Bi-Level Strategies in Semi-infinite Programming. Kluwer Academic Publishers Dordrecht 2003.

### Detailangaben zum Abschluss

keine

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM



## Versicherungsmathematik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5687

Prüfungsnummer: 2400188

Fachverantwortlich: Dr. Regina Hildenbrandt

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2415																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, grundlegenden Ideen und Formeln der Versicherungsmathematik anzuwenden und zu synthetisieren.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind fähig, Modellbildungen zu neuen Versicherungsformen vorzunehmen und Methoden zum Versicherungsmanagement zu entwickeln.

### Vorkenntnisse

Analysis, Lineare Algebra, Stochastik

### Inhalt

In der Vorlesung werden die international akzeptierte Symbolik der Versicherungsmathematik, die grundlegenden Begriffe, Modelle und Berechnungsmethoden der Lebensversicherungsmathematik vorgestellt. So gehören Kommutationszahlen, die mathematische Beschreibung von "zukünftigen Lebensaltern", die Behandlung verschiedener Versicherungsformen, die Berechnung erwarteter Barwerte von Versicherungsleistungen und Prämien sowie die Berechnung von Nettodeckungskapitalen zum Inhalt der Vorlesung. Des Weiteren erfolgt eine Einführung zu Finanzierungssystemen und der Behandlung von Überschüssen.

### Medienformen

Tafel, Skripte, Folien,

### Literatur

Gerber, H. U.: Lebensversicherungsmathematik, Springer Verlag, Heidelberg 1986.

Kremer, Einführung in die Versicherungsmathematik. Nandenhoeck und Ruprecht, Göttingen.

Reichel, G.: Grundlagen der Lebensversicherungstechnik, Gabler Wiesbaden 1986.

Saxer, W.: Versicherungsmathematik I und II. Springer Verlag, Heidelberg 1955 (Nachdruck 1979).

Schriftenreihe: Angewandte Versicherungsmathematik. (Herausgeber Deutsche Gesellschaft für Versicherungsmathematik) Verlag Versicherungswirtschaft, Karlsruhe.

Wolfsdorf, V.: Versicherungsmathematik, Teile 1 und 2. B.G.Teubner Stuttgart 1986.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Zahlentheorie

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5818

Prüfungsnummer: 2400201

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Harant

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2418																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

grundlegende Eigenschaften der Menge der natürlichen bzw. ganzen Zahlen, historische Aspekte der Entwicklung der Mathematik, topaktuelle Anwendungsmöglichkeiten der Zahlentheorie (Verschlüsselungstechniken, RSA)

### Vorkenntnisse

Grundlagenmathematik, Grundlagen der Zahlentheorie

### Inhalt

Teilbarkeit, Eigenschaften von Primzahlen, Bertrandsches Postulat, Eulersche Phi-Funktion, summatorische und dilatorische Funktion, Möbiussche Umkehrformel, Rekursive Folgen, quadratische Reste, Gaußsches Reziprozitätsgesetz, Primzahlfunktion, Ergebnisse von Tschebyschev, Primzahlsatz

### Medienformen

Tafel, Folien

### Literatur

P. Bundschuh, Einführung in die Zahlentheorie, Springer 2002 H. Hasse, Vorlesungen über Zahlentheorie, Springer 1964 H. Koch, Zahlentheorie, Vieweg 1997

### Detailangaben zum Abschluss

werden bei Bedarf festgelegt

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Funktionentheorie

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5814

Prüfungsnummer: 2400189

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Achim Ilchmann

Leistungspunkte: 4		Workload (h):120		Anteil Selbststudium (h):86		SWS:3.0																								
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften								Fachgebiet:2416																						
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Theorie der Funktionen einer komplexen Variablen reicht in alle Gebiete der Mathematik und Physik hinein. Die Formulierung der modernen Quantentheorie basiert wesentlich auf dem Begriff der komplexen Zahlen. Hier sollen die wesentlichen Grundideen der komplexen Funktionentheorie herausgearbeitet werden. Die Vorlesung stellt bestimmte Integrationsmethoden bereit, die in der Theorie der Integraltransformationen ihre Anwendung finden. Diese wiederum können mit Erfolg zur Lösung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen eingesetzt werden. In sofern ist diese Vorlesung grundlegend für den weiteren Aufbau der Analysis und Funktionalanalysis.

### Vorkenntnisse

Analysis 1-4

### Inhalt

Differentiation analytischer Funktionen, konforme Abbildungen, Integralrechnung, Laurentreihen, Singularitäten, Harmonische Funktionen und Dirichletproblem, Hardy-Räume, harmonische und subharmonische Funktionen, Riemannsche Flächen, analytische Fortsetzungen, Uniformierungssatz

### Medienformen

Tafel, Folien, Script, Übungsaufgaben

### Literatur

Jänich, K.: Einführung in die Funktionentheorie. Springer-Verlag 1980. Jeffrey, Alan: Complex analysis and Applications. Chapman & Hall/CRC. 2006. Marsden, J.E.; Hoffman M.J.: Basic Complex Analysis. W.H. Freeman and Co. New York 1999. Remmert, R.: Funktionentheorie. Bd. I, II. Springer-Verlag 1991

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Globale Theorie dynamischer Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5827

Prüfungsnummer: 2400191

Fachverantwortlich: Dr. Jürgen Knobloch

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2416																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierende kennen die wesentlichen Mechanismen globaler Dynamik und können damit konkrete Systeme analysieren

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Analysis, Analysis dynamischer Systeme

### Inhalt

In dieser Vorlesung werden grundlegende Konzepte der Theorie dynamischer Systeme vorgestellt. Es ist das Anliegen, diese an Beispielen vorzustellen, sie zu erläutern und soweit es im Rahmen einer solchen Vorlesung möglich ist, auch zu beweisen. Schwerpunkte: Einfache Beispiele mit komplizierter Orbitstruktur, Hyperbolische Dynamik, Ergodentheorie und Dynamik, Chaotische Dynamik.

### Medienformen

Tafel, Folien

### Literatur

Robinson, C., Dynamical systems, CRC Press, 1999; Brin, M., Stuck, G., Introduction to dynamical systems, Cambridge Univ. Press, 2002; Hasselblatt, B., Katok, A., A first course in dynamics, Cambridge Univ. Press, 2003.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

## Mathematische Methoden der Bildverarbeitung

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5824

Prüfungsnummer: 2400194

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hans Babovsky

Leistungspunkte: 4

Workload (h): 120

Anteil Selbststudium (h): 86

SWS: 3.0

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Fachgebiet: 2413

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
							2	1	0																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Erwerb der grundlegenden mathematischen Kenntnisse der Datenanalyse und -aufarbeitung;  
Methodenkompetenz zur Entwicklung und Analyse technischer Systeme

### Vorkenntnisse

Fourieranalysis; Rechnen mit Distributionen; Grundkenntnisse partieller Differentialgleichungen

### Inhalt

Abtasttheorem Datenfilterung Fouriertransformation und Wavelets Mustererkennung Datenkomprimierung

### Medienformen

Tafel, Folien, Skript

### Literatur

S.A. Broughton, K. Bryan: Discrete fourier analysis and wavelets: applications to signal and image processing, Wiley 2009 Y.Y. Tang: Wavelet theory approach to pattern recognition, World Scientific, 2009 G. Aubert, P. Kornprobst: Mathematical problems in image processing: partial differential equations and the calculation of variation, Springer 2002

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM



## Topologie

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5817

Prüfungsnummer: 2400199

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2417																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen wesentliche Methoden der Topologie und sind in der Lage, diese in anderen Fachgebieten anzuwenden.

### Vorkenntnisse

Lineare Algebra 1,2 Analysis 1-4

### Inhalt

Mengentheoretische Topologie, Einführung in die Algebraische Topologie, Anwendungen

### Medienformen

Tafel, Folien

### Literatur

Mayer, K.H., Algebraische Topologie, Birkhäuser, 1989; Querenburg, B., Mengentheoretische Topologie, Springer, 2001; Jänich, K., Topologie, Springer, 1999.

### Detailangaben zum Abschluss

werden bei Bedarf festgelegt

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Warteschlangentheorie und statistische Qualitätskontrolle

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6830

Prüfungsnummer: 2400200

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hotz

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2412																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten kennen die klassischen Modelle für Bedienungssysteme und -netzwerke und können sie auf reale Bedienungssituationen anwenden. Des Weiteren können sie die Modelle und Verfahren der statistischen Qualitätskontrolle in der Praxis anwenden.

### Vorkenntnisse

Wahrscheinlichkeitsrechnung, math. Statistik, stochastische Prozesse Stochastik, math. Statistik

### Inhalt

Warteschlangentheorie: Modellklassifikation, Modell M/M/s, Methode der eingebetteten Markovketten, offene und geschlossene Netzwerke; statistische Qualitätskontrolle: Kontrollkartentechnik, Stichprobenverfahren für Attributprüfung, Operationscharakteristiken für Stichprobenpläne

### Medienformen

Tafel, Folien, Skript für Teile der Vorlesung

### Literatur

R. Nelson: Probability, Stochastic Processes, and Queueing Theory, 4. Auflage 2004, G. Grimmett, D. Stirzaker: Probability and Random Processes, 3. Auflage 2003, S. M. Ross: Probability Models, 9. Auflage 2006; J. Wappis, B. Jung: Taschenbuch Null-Fehler Management: Umsetzung von Six Sigma. Hanser 2008 R. Storm: Wahrscheinlichkeitsrechnung, math. Statistik und stat. Qualitätskontrolle. Fachbuchverl. 2001

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM



## Modul: Informatik

Modulnummer: 5733

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Zu einem Mathematikstudium gehört es, auf dem Gebiet der Informatik ausreichend Fach-, Methoden- und Systemkompetenzen zu erwerben. Prinzipielle Denk- und Vorgehensweisen in der Informatik sind später im Berufsleben bei der Analyse von Problemen und der Umsetzung gefundener Lösungen mit Hilfe der Rechentechnik von wesentlicher Bedeutung.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Detailangaben zum Abschluss

werden bei Bedarf festgelegt

## Geometrische Modellierung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 240 Prüfungsnummer: 2200080

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Beat Brüderlin

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Informatik und Automatisierung									Fachgebiet:2252																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				3	0	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Vermittlung mathematischer und informationstechnischer Grundlagen geometrischer Modellierungssoftware / Computer Aided Design (CAD). Die Vorlesung wendet sich sowohl an Entwickler von CAD-Software, als auch an den interessierten Anwender solcher Systeme.

### Vorkenntnisse

Algorithmen und Datenstrukturen, Computergrafik Grundlagen / lineare Algebra

### Inhalt

Mathematische Grundlagen, Datenrepräsentierungen, geometrische Operationen:

----- Metrik, metrische Räume, Metriken (L-2, L-1, L-unendlich), Epsilon-Umgebung, offene (abgeschlossene) Mengen, Nachbarschaft, Operatoren: Abschluss, Inneres, Komplement, Rand, Boolesche Mengenoperationen (Vereinigung, Durchschnitt, Differenz) Abstandsfunktionen für Mengen, Problematik nichtmetrischer Abstandsfunktionen. Hausdorff-Metrik. Topologie, topologische Räume, stetige Abbildungen, Homöomorphismen, homöomorph. Einbettung, topologische Dimension, reguläre Körper, reguläre Mengenoperationen (praktische Bedeutung) d-Simplexe, simpliziale Komplexe. Orientierung, Orientierbarkeit Mannigfaltigkeiten (3-, 2-Mannigfaltigkeit mit, bzw. ohne Rand) 2-Mannigfaltigkeit als simplizialer Komplex, Pseudo 2-Mannigfaltigkeit. Polyedertheorie: Polyedersatz, Eulercharakteristik, Platonische Körper (Hinweise: Kristalle, Dreiecksnetze / Speicherbedarf. geometriebasierte Datenkompression.) Euleroperatoren, Euler Poincaré Charakteristik. Euler Operatoren auf simplizialen Komplexen, abstrakte Polyeder. Beispiele für Euler-Poincaré Charakteristik Überblick / Zusammenhänge der Definitionen (reguläre Mengen, 2-Mannigfaltigkeiten / simpl. Kompl. Euler) Konkrete Darstellung von Objekten als strukturierte Mengen, Datenrepräsentierung als funktionale Abbildung (Vollständigkeit, Eindeutigkeit, Genauigkeit, Effizienz, etc.) B-Rep, CSG, Winged Edge, Drahtmodelle, Voxel, Simplex. Algorithmische Umsetzung von regularisierten Mengenoperationen auf Polyedern. Robustheit geometrischer Algorithmen. Intuitionistische Inzidenzrelation. Effiziente geometrische Datenstrukturen & Algorithmen: ----- Algorithmen: Einführung, algorithm. Komplexität, räumliche (mehrdimensionale) Suchstrukturen: Grid, Voxel, Octree, K-d-Bäume, Grid-file, hierarchische AABB, OBB, k-DOP, R\* Punktsuche, Bereichsuche, körperhafte Objekte als hochdimensionale Punkte, Hüllkörperhierarchie mit Überlappung, Nachbarschaftssuche, Anwendungsbsp. Ray Tracing, Kollisionserkennung (Physiksimulation, Boolean) Effiziente geometrische Datenstrukturen & Algorithmen: Konvexe Hüllen. Definition und Konstruktion. Methode mit Stützgeraden. Erweiterung auf höhere Dimensionen. Konvexe Hüllen. Fächermethode nach Graham + Divide & Conquer Schneiden von Liniensegmenten mit dem Plane Sweep Verfahren. Voronoi-Zellen, Delaunay Triangulierung, Skelette. Output-Sensitivität, Temporale Kohärenz, Stochastische Algorithmen. Kurven & Flächen: ----- Implizite vs. explizite (parametrische) Kurven, Ferguson- Darstellung, Bezier-Darstellung. De Casteljau-Beziehung. Konvexe-Hüllen-Eigenschaft. De Casteljau-Zerlegung. Flatnesstest, adaptive Zerlegung / Approximation. Eigenschaften: Positive Definiteness, Variation-Diminishing-Eigenschaft Bezier Flächen. Zerlegung in Zeilen- und Spaltenkurven. Adaptive, rekursive Zerlegung v. Bezierflächen nach de Casteljau. Computer Algebra Methoden (Gröbner Basen, Resultante) Polynomgrad von Flächen und Trimmkurven sowie Flächenschnitten. Rationale Bezierkurven B-Spline-Kurven (Stückweise Polynomkurven) Freiformflächen (Trimmkurven, Komposition, T-NURBS, Tessellierung) Computer Aided Design ----- Modellieroperationen im CAD, CAD Systeme / Kernel (Open Source) Feature-basiertes, parametrisches Modellieren mit CAD .

### Medienformen

Aktuelle Skripte / Ergänzungen, siehe Vorlesungs-Webseiten des Fachgebietes Grafische Datenverarbeitung (Fakultät IA)

## Literatur

Brüderlin, B. , Meier, A., Computergrafik und geometrisches Modellieren, Teubner-Verlag, 2001 Christopher M. Hoffmann, Geometric and Solid Modeling, Morgan Kaufmann Publishers 2nd Edition, 1992 (this book is out of print. For an online copy: <http://www.cs.purdue.edu/homes/cmh/distribution/books/geo.html> )

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009

Master Informatik 2013

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008



## Effiziente Algorithmen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 15 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5347

Prüfungsnummer: 2200058

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Manfred Kunde

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Informatik und Automatisierung									Fachgebiet:2241																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Diese Lehrveranstaltung wird nicht mehr angeboten.

### Vorkenntnisse

"Algorithmen und Datenstrukturen", "Algorithmen und Programmierung", "Mathematik für Informatiker 1 und 2", "Grundlagen und Diskrete Strukturen"

### Inhalt

1. Sortieren und Auswahlproblem 2. Verwaltung von Mengen - Union-Find-Datenstrukturen - Fibonacci-Heaps - Binomial Queues 3. Graphalgorithmen - All-Pairs-Shortest-Paths (Floyd) - Transitive Hülle (Warshall) - Single-Source-Shortest-Paths (Dijkstra) - Minimale Spannbäume (Kruskal, Prim, Maggs/Plotkin) 4. Flüsse in Netzwerken (mit Anwendungen) - Ford-Fulkerson-Algorithmus - Algorithmus von Dinic - Bipartites Matching 5. Arithmetische Algorithmen - Multiplikation ganzer Zahlen - Matrixmultiplikation Designmethoden: Greedy, Dynamische Programmierung, Divide-And-Conquer, Backtracking. Analysemethoden: Divide-and-Conquer-Rekurrenzen, amortisierte Analyse

### Medienformen

Tafel, Folien

### Literatur

wird in der Vorlesung angegeben

### Detailangaben zum Abschluss

Diese Lehrveranstaltung wird nicht mehr angeboten.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Kommunikationsmodelle

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 255

Prüfungsnummer: 2200081

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Winfried Kühnhauser

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):56			SWS:3.0																					
Fakultät für Informatik und Automatisierung									Fachgebiet:2255																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Ziel des Kurses ist die Vermittlung von Wissen über die grundlegenden Aufgaben, Funktionsweisen und Eigenschaften von Kommunikationsmodellen. Die Kursteilnehmer lernen dabei verteilte Systeme als strukturierte Systeme aus Komponenten mit individuellen Aufgaben und komplexen Kommunikationsbeziehungen kennen, verstehen das Zusammenwirken dieser Komponenten und die grundsätzlichen Paradigmen, Modelle und Algorithmen, die dieses Zusammenwirken realisieren. Sie erwerben damit die Fähigkeit, problemspezifische Interaktionsmuster verteilter Systeme entwickeln und bezüglich ihrer Leistungen in unterschiedlichen Anwendungsdomänen zu analysieren und bewerten.

### Vorkenntnisse

Pflichtveranstaltung des Bachelor-Studiengangs Informatik der Semester 1-3

### Inhalt

Die Fähigkeit der Kommunikation ist eine der grundlegenden Eigenschaften verteilter IT-Systeme. Dieser Kurs vermittelt Grundlagenwissen über die zum Einsatz kommenden Kommunikationsmodelle in einem breiten Spektrum an Einsatzszenarien, beginnend bei eingebetteten verteilten Systemen bis hin zu globalen Informationssystemen. Ziel ist es, Wissen über die grundlegenden Aufgaben, Funktionsweisen und Eigenschaften von Kommunikationsmodellen zu vermitteln.

### Medienformen

Vorlesung mit Präsentation und Tafel, über Web-Plattform, Skript/Folien-Handouts, Bücher, Fachartikel; Übungsblätter, Diskussionsblätter

### Literatur

Siehe Webseiten der Veranstaltung

### Detailangaben zum Abschluss

Teil der Modulprüfung (60 min)

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Neuroinformatik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1389

Prüfungsnummer: 2200046

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):56			SWS:3.0																					
Fakultät für Informatik und Automatisierung						Fachgebiet:2233																								
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung "Neuroinformatik" lernen die Studierenden die Grundlagen der Neuroinformatik und der Künstlichen Neuronalen Netze als wesentliche Säule der "Computational Intelligence" kennen. Sie verstehen die grundsätzliche Herangehensweise dieser Form der konnektionistischen Informations- und Wissensverarbeitung und kennen die wesentlichen Lösungsansätze, Modellierungs- und Implementierungstechniken beim Einsatz von neuronalen und probabilistischen Methoden im Unterschied zu klassischen Methoden der Informations- und Wissensverarbeitung. Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem o. g. Problemkreisen zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums auf Fragestellungen aus den behandelten Bereichen (Mustererkennung, Signal- und Bildverarbeitung, Optimierung für Robotik, Control und Biomedizin) neue Lösungskonzepte zu entwerfen und umzusetzen sowie bestehende Lösungen zu bewerten.

### Vorkenntnisse

Keine

### Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt das erforderliche Methodenspektrum aus theoretischen Grundkenntnissen und praktischen Fähigkeiten zum Verständnis, zur Implementierung und zur Anwendung neuronaler und probabilistischer Techniken der Informations- und Wissensverarbeitung in massiv parallelen Systemen mit den Schwerpunkten Datenanalyse, Signalverarbeitung, Mustererkennung und Optimierung für verschiedene Ingenieursdisziplinen. Sie vermittelt sowohl Faktenwissen als auch begriffliches Wissen aus folgenden Themenbereichen:

- Informationsverarbeitung und Lernen in biologischen neuronalen Systemen
- Wichtige Neuronenmodelle (Biologisches Neuron, I&F Neuron, Formale Neuronen)
- Netzwerkmodelle - grundlegende Verschaltungsprinzipien & Architekturen
- Lernen in Neuronalen Netzen: wesentliche Arten des Lernens, wesentliche Lernparadigmen (Supervised / Unsupervised / Reinforcement Learning)
- Grundprinzip des überwachten Lernens: Multi-Layer-Perzeptron & Error-Backpropagation (EBP)-Lernregel
- Grundprinzip des unüberwachten Lernens: Self-Organizing Feature Maps (SOFM), Neural Gas, Growing Neural Gas ? als adaptive Vektorquantisierer
- Weitere wichtige Entwicklungen: Erweiterungen zum EBP-Algorithmus; Netzwerke mit Radialen Basisfunktionen, Support Vector Machines (SVM), Neuro-Fuzzy-Systeme, aktuelle Entwicklungen
- Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mustererkennung, Signal-/Bildverarbeitung, Biomedizin, Robotik, Neuro-Control

- exemplarische Software-Implementationen neuronaler Netze für nichtlineare Klassifikationsprobleme  
Die Studierenden erwerben auch verfahrensorientiertes Wissen, indem für reale Klassifikations- und Approximationsprobleme verschiedene neuronale und probabilistische Lösungsansätze theoretisch behandelt und praktisch umgesetzt werden. Dies ist auch Bestandteil des NI-Contests, der die softwaretechnische Implementierung eines Funktionsapproximators mittels eines überwacht trainierten Neuronalen Netzes zum Gegenstand hat.

SG BA-BMT: Im Rahmen des NI-Praktikums (0.5 SWS) werden die behandelten methodischen und technischen Grundlagen der neuronalen und probabilistischen Informationsverarbeitungs- und Lernprozesse durch die Studierenden mittels interaktiver Demo-Applets vertieft und in Gesprächsgruppen aufgearbeitet.

## Medienformen

Powerpoint-Folien, Demo-Applets, Videos

## Literatur

Zell, A.: Simulation Neuronaler Netzwerke. Addison-Wesley 1997

Bishop, Ch.: Neural Networks for Pattern Recognition. Oxford Press, 1996

Ritter, Martinetz, Schulten: Neuronale Netze. Addison-Wesley, Oldenbourg, 1994

Görz, G., Rollinger, C.R., Schneeberger, J.: Handbuch der Künstlichen Intelligenz, Oldenbourg Verlag 2003

Lämmel, Cleve: Künstliche Intelligenz – Lehr- und Übungsbuch. Fachbuchverlag, Leipzig, 2004

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Wirtschaftsinformatik 2013

Master Wirtschaftsinformatik 2014



## Public Key Kryptographie

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5745

Prüfungsnummer: 2200079

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Dietrich Kuske

Leistungspunkte: 4

Workload (h): 120

Anteil Selbststudium (h): 86

SWS: 3.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2241

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Kenntnisse der grundlegenden Methoden der Kryptologie. Fähigkeiten zum Beurteilen grundlegender Protokolle und deren Sicherheit.

### Vorkenntnisse

- Mathe für Informatiker 1 & 2
- Wahrscheinlichkeitsrechnung

### Inhalt

- Sicherheitstheoretische Bewertung von Verschlüsselungsverfahren
- asymmetrische Verfahren und ihre mathematischen Grundlagen

### Medienformen

Folien, Tafel

### Literatur

- Küsters, Wilke "Moderne Kryptographie"

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Wirtschaftsinformatik 2009



Literatur

· A. S. Tanenbaum. Computernetzwerke. Pearson Education. · J. F. Kurose, K. W. Ross. Computernetze. Pearson Education.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2009

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2010

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2011

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2013

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2015

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Approximationsalgorithmen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: ganztätig

Fachnummer: 230

Prüfungsnummer: 2200078

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Dietzfelbinger

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Informatik und Automatisierung									Fachgebiet:2242																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte des Bereichs der Approximationsalgorithmen, insbesondere die Definition von Optimierungsaufgaben und die Qualitätsstufen von Approximationsalgorithmen (absolute, relative Approximationsgüte, [voll] polynomielle Approximationsschemata, inputabhängige Approximation). Sie kennen die Wirkungsweise der relevanten Entwurfsprinzipien. Sie kennen die relevanten Analysetechniken. Die Studierenden kennen die zentralen Beispielprobleme, für die Approximationsalgorithmen entwickelt wurden, ihre Performanzparameter und die Analyseverfahren.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden können die Entwurfsprinzipien auf verwandte Problemstellungen anwenden. Sie können Algorithmen und Probleme in die relevanten Klassen APX, PTAS, FPTAS usw. einsortieren. Sie können die zentralen Algorithmen beschreiben und die Analyse durchführen.

### Vorkenntnisse

Berechenbarkeit und Komplexitätstheorie, Effiziente Algorithmen

### Inhalt

Grundbegriffe. Einführende Beispiele. Greedy Set Cover. Absolute Approximation: Färbung von planaren Graphen, Kantenfärbungen. Relative Approximation. Greedy-Verfahren und ihre Analyse. MAX-SAT, Metrisches TSP. Asymptotische relative Approximation. Inputabhängige Approximation: Graphfärbungen. Polynomielle Approximationsschemata: Rucksackproblem. Asymptotisches Approximationsschema: Binpacking. Weitere Techniken: Lineare Programmierung und Randomisiertes Runden am Beispiel von MAX-SAT. Derandomisierung. Semidefinite Programmierung am Beispiel von Max-Cut. Approximate Counting und die Monte-Carlo-Methode.

### Medienformen

Folien, Tafel, Übungsblätter

### Literatur

- \* R. Wanka, Approximationsalgorithmen, Teubner 2006
- \* K. Jansen, M. Margraf, Approximative Algorithmen und Nichtapproximierbarkeit, de Gruyter 2008
- \* G. Ausiello, P. Crescenzi, G. Gambosi, V. Kann, A. Marchetti-Spaccamela, M. Protasi, Complexity and Approximation, Springer-Verlag 1999
- \* D. P. Williamson, D. P. Shmoys, The Design of Approximation Algorithms, Cambridge University Press 2011
- \* D.-Z. Du, K.-I. Ko, X. Hu, Design and Analysis of Approximation Algorithms, Springer 2012.

### Detaillangaben zum Abschluss

Findet statt im: SS 2014, WS 2015/2016

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009

Master Informatik 2013

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Automaten und Formale Sprachen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5353

Prüfungsnummer: 2200057

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Dietrich Kuske

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Informatik und Automatisierung									Fachgebiet:2241																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die Grundzüge der Theorie der Formalen Sprachen und der Automaten (siehe Inhaltsangabe).

Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, die behandelten Algorithmen und Konstruktionsverfahren an Beispieleingaben auszuführen (Automaten-, Grammatiktransformationen). Sie können Nicht-Regularitätsbeweise und Nicht-Kontextfreiheitsbeweise an Beispielen durchführen. Sie können für vorgegebene Sprachen / Probleme Automaten und/oder Grammatiken konstruieren. Sie können Entscheidungsverfahren und Transformationsverfahren für Automaten und Grammatiken anwenden.

### Vorkenntnisse

Fach "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Mathematik für Informatiker 1 und 2"

### Inhalt

- Deterministische endliche Automaten
- reguläre Sprachen, lexikalische Analyse
- Nichtdeterministische endliche Automaten
- Reguläre Ausdrücke
- Äquivalenzbeweise
- Erkennen von Nichtregularität
- Minimierung endlicher Automaten
- Allgemeine Grammatiken
- Kontextfreie Grammatiken und kontextfreie Sprachen
- Normalformen, insbesondere Chomsky-Normalform
- Ableitungsbäume und Ableitungen
- Kellerautomaten, Äquivalenz
- Parsing

### Medienformen

Vorlesung: Folien, Folienkopien (Online)

Übung: Übungsblätter (Online)

### Literatur

- Schöning "Theoretische Informatik kurzgefasst"
- Hopcroft, Motwani, Ullman "Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexität"
- Atheroth, Baier "Theoretische Informatik"
- Wegener "Theoretische Informatik"

### Detaillangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung













## Computergrafik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5367

Prüfungsnummer: 2200060

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Beat Brüderlin

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):75			SWS:4.0																					
Fakultät für Informatik und Automatisierung									Fachgebiet:2252																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							3 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Vermitteln der Grundlagen der Computergrafik bestehend aus Lineare Algebra/homogene Vektorräumen, Physik des Lichts, Rasteroperationen, Bildsynthese, Bildverarbeitung und effiziente geometrische Algorithmen und Datenstrukturen. Die Vorlesung bildet die Grundlagen für "photorealistische" Bildsynthese, wie sie in der Industrie sowie bei den Medien Verwendung finden (z. B. Filmindustrie, Computer-Aided Design, Computerspiele, Styling). Vermittlung von Grundlagen für weiterführende Vorlesungen: Geometrisches Modellieren, Interaktive Grafische Systeme / Virtuelle Realität, Technisch-wissenschaftliche Visualisierung, Fortgeschrittene Bildsynthese, Bildverarbeitung I & II.

### Vorkenntnisse

Programmierenkenntnisse Grundlagen Algorithmen & Datenstrukturen

### Inhalt

Einführung: Überblick über das Fach Grafische Datenverarbeitung. Einführung: Vektoren und Matrizen, Transformationen, Homogene Vektorräume, 2D, 3D-Primitiven und Operationen, View-Transformationen Farbwahrnehmung, Tristimulus Ansatz, Farbmodelle: RGB, CMY, HSV, CIE. Spektrale Ansätze. Additive und Subtraktive Mischung. Lichtquellen und Filter. Rastergrafik-Hardware: Farbdiskretisierung, Farbbildröhre, LCD, Laserprinter, Ink-jet, etc. Rastergrafik: Rasterkonvertierung von Linien und Polygonen (Bresenham-Algorithmus, Polygonfüll-Algorithmus). Bildbearbeitung und Erkennung: Operationen auf dem Bildraster, Bildtransformationen (Skalierung, Drehung), Resampling und Filterung (Bilinear, Gauß) Dithering, Antialiasing, Flood Filling, Kantenverstärkung (Kantenerkennung) Licht und Beleuchtung: (physikalische Größen: Wellenlänge, Leuchtdichte, Leuchtstärke), Wechselwirkung von Licht und Material, Lichtausbreitung und Reflexion, Refraktion, Beleuchtungsmodelle, Materialeigenschaften (geometrische Verteilung) Farbige Lichtquellen (spektrale Verteilung) (Phong: diffuse, spekulare Reflexion). Cook-Torrance, Mehrfachreflexion, Lichteffekte: Schatten, Halbschatten, Kaustik. Bildsynthese: Rendering basierend auf Rasterkonvertierung: Z-Buffer, Flat-Shading, Gouraud shading, Phong Shading Global Illumination, Raytracing, Photontracing, Radiosity Texturemapping / Image-based Rendering: Affines und perspektivisches Texturemapping, projektives Texturemapping, Environment Mapping, Bumpmaps Effiziente Datenstrukturen zum räumlichen Sortieren und Suchen. Kd-Tree, Hüllkörper-Hierarchie, Anwendungen in der Grafik Ray-tracing, Kollisionserkennung. OpenGL, GPU-Renderpipeline, Szenegraphen, Effizientes Rendering grosser Szenen. Ausblick: Überblick geometrischer und physikalischer Modelldatenstrukturen: CSG, B-Rep, Voxel, Octree, parametrische Flächen Computergrafische Animation: (Key frame, motion curve, physikalisch basiertes Modellieren, Kollisionserkennung, Molekülmodelle)

### Medienformen

Tafel, Folien, Buch Brüderlin, Meier: Computergrafik und geometrisches Modellieren (s. unten)

### Literatur

Brüderlin, B., Meier, A., Computergrafik und geometrisches Modellieren, Teubner-Verlag, 2001 Weiterführende Literatur: José Encarnação, Wolfgang Straßer, Reinhard Klein: Graphische Datenverarbeitung 1: Gerätetechnik, Programmierung und Anwendung graphischer Systeme. 4th, revised and extended edition, Oldenbourg, Munich, Germany, 1996. José Encarnação, Wolfgang Straßer, Reinhard Klein: Graphische Datenverarbeitung 2: Modellierung komplexer Objekte und photorealistische Bilderzeugung. 4th, revised and extended edition, Oldenbourg, Munich, Germany, 1997. James D. Foley, Andries van Dam, Steven K. Feiner, John F. Hughes: Computer Graphics: Principles and Practice, Second Edition in C. - 2nd edition, Addison-Wesley, Reading, MA, USA, 1990. Alan Watt: 3D-Computergrafik. 3rd edition, Addison-Wesley, Reading, MA, USA, 2001.

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Datenbanksysteme für IN

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5368

Prüfungsnummer: 2200061

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Leistungspunkte: 4

Workload (h): 120

Anteil Selbststudium (h): 86

SWS: 3.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2254

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
							2	1	0																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach dem Besuch dieser Veranstaltung können die Studierenden Datenbanksysteme anwenden. Sie kennen die Schritte des Entwurfs von Datenbanken und können die relationale Entwurfstheorie beschreiben. Weiterhin können sie deklarative Anfragen in SQL und XPath/XQuery formulieren sowie Integritätsbedingungen definieren. Die Studierenden sind in der Lage, gegebene praktische Problemstellungen zu analysieren, im ER-Modell zu modellieren und in einer relationalen Datenbank abzubilden sowie SQL zur Anfrageformulierung zu nutzen.

### Vorkenntnisse

Vorlesung Algorithmen und Programmierung

### Inhalt

Grundbegriffe von Datenbanksystemen; Phasen des Datenbankentwurfs, Datenbankentwurf im Entity-Relationship-Modell, Relationaler Datenbankentwurf, Entwurfstheorie, Funktionale Abhängigkeiten und Normalformen; Grundlagen von Anfragen: Algebra und Kalküle; SQL: relationaler Kern und Erweiterungen, rekursive Anfragen mit SQL; Transaktionen und Integritätssicherung; Sichten und Zugriffskontrolle; XPath & XQuery als Anfragesprachen für XML

### Medienformen

Vorlesung mit Präsentation und Tafel, Handouts, Moodle

### Literatur

Saake, Sattler, Heuer: Datenbanken – Konzepte und Sprachen, 4. Auflage, mitp-Verlag, 2010m, 2002

### Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Modulprüfung

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Künstliche Intelligenz

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 219

Prüfungsnummer: 2200076

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rainer Knauf

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):56			SWS:3.0																					
Fakultät für Informatik und Automatisierung									Fachgebiet:2238																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

naturwissenschaftliche und angewandte Grundlagen, Einbindung des angewandten Grundlagenwissens der Informationsverarbeitung

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in mathematischer Logik: Prädikatenkalkül der 1. Stufe

### Inhalt

(1) Einordnung der KI in die Informatik, Forschungsgebiete der KI, Historisches, (2) Logische Grundlagen: Prädikatenkalkül der ersten Stufe, Folgerungsbegriff, Ableitungsverfahren, Vollständigkeit und Korrektheit von Inferenzverfahren (3) Logische Programmierung: Einordnung des logischen Programmierparadigmas, algorithmische Realisierung des ROBINSON-schen Inferenzverfahrens, komplexitätstheoretische Betrachtung verschiedener Rekursionsarten, Differenzlistentechnik (4) Wissensbasierte Systeme: Wesen und Architektur (5) Wissensdarstellungen der KI und Implementationsvarianten: Prädikatenlogik (und einige Erweiterungen davon), Semantische Netze, Frames, Produktionsregel-Systeme

### Medienformen

Skript, Power-Point Präsentation, Aufgabensammlung

### Literatur

(1) Luger: Künstliche Intelligenz: Strategien zur Lösung komplexer Probleme. München: Pearson Studium (Übersetzung aus dem Addison-Wesley Verlag), 4. Aufl., 2001 (2) Russel/Norvig: Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz, München: Pearson Studium (Übersetzung aus dem Addison-Wesley Verlag), 2004 (3) Knauf: Logische Programmierung und Wissensbasierte Systeme: Eine Einführung. Aachen: Shaker, 1993

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Wirtschaftsinformatik 2009

Master Wirtschaftsinformatik 2011









## Literatur

Balzert: Lehrbuch der Software-Technik. Spektrum 2000 Brügge, Dutoit: Objektorientierte Softwaretechnik. Pearson 2004 Sommerville: Software Engineering. Pearson 2007 Oestereich: Analyse und Design mit UML 2.1. Oldenbourg 2006 sowie ergänzende Literatur (Angabe auf den Webseiten und in der Vorlesung)

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Medientechnologie 2009

Master Medientechnologie 2013

## Modul: TAF Informationstechnik

Modulnummer: 5746

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Erwerbung von Kompetenzen im Umgang mit Fachbegriffen, Methoden, Analyse und Modellierungstechniken in einer angewandten Wissenschaft, um im späteren Beruf als Mathematiker in Teams aus unterschiedlichen Fachleuten erfolgreich arbeiten zu können. Hier geht es neben dem Erwerb englischsprachiger Fachkompetenzen insbesondere um die Signalverarbeitung in der Mobilkommunikation.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Bachelorabschluss

### Detailangaben zum Abschluss

## Ergänzungslehrprogramm

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: keine Angabe

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: unbekannt

Fachnummer: 7550

Prüfungsnummer: 90711

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):56			SWS:3.0																					
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik									Fachgebiet:2111																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

# Signale und Systeme 1

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Testat / Generierte  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1398

Prüfungsnummer: 2100124

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):56			SWS:3.0																					
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik									Fachgebiet:2111																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

## Lernergebnisse / Kompetenzen

Den Studenten werden grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Signal- und Systemtheorie vermittelt. Durch die Systemtheorie werden die Studenten befähigt, physikalisch/technische Systeme zur Informationsübertragung und -verarbeitung effizient und auf einheitlicher Basis zu beschreiben und zu analysieren. Dazu wird die Signaltheorie vorausgesetzt. In diesem Zusammenhang lernen die Studenten die zweckmäßige Methode der spektralen Darstellung kennen und frequenzmäßig zu denken. Durch den vermittelten sicheren Umgang mit den Gesetzen der Fouriertransformation erwerben die Studenten zugleich das Wissen über die Grundgesetze der Signalübertragung in linearen Systemen. Die Hörer erlernen zudem, die Diskrete Fouriertransformation (DFT) als Werkzeug in der Signal- und Systemanalyse, aber auch als Grundelement in der modernen Signalverarbeitung einzusetzen.

## Vorkenntnisse

Pflichtfächer in den Semestern 1 und 2

## Inhalt

- 0 Überblick und Einleitung
  - + Definition von Signalen und Systemen
  - + Beispiele für Signale und Systeme in diversen Wissenschaftsgebieten
- 1 Signaltheorie (Grundlagen)
  - + Eigenschaften von Signalen (periodisch – aperiodisch, deterministisch – stochastisch, Energiesignale – Leistungssignale)
  - 1.1 Fourier-Reihe
    - + komplexe Fourier-Reihe periodischer Signale
    - + Berechnung der komplexen Fourier-Koeffiziente
    - + Fourier-Reihe der periodischen Rechteckfolge
  - 1.2 Fouriertransformation
    - 1.2.1 Fourierintegrale
      - Beispiel 1.1: Rechteckimpuls
      - Beispiel 1.2:
        - a) linksseitig exponentiell ansteigendes Signal
        - b) rechtsseitig exponentiell abklingendes Signal
    - 1.2.2 Eigenschaften der Fouriertransformation
      - + Linearität
  - Beispiel 1.3: Kombination von einseitig exponentiellen Signalen
    - + Symmetrieeigenschaften (gerade, ungerade, reell, imaginär)
    - + Verschiebungssatz (Zeitverschiebung, Frequenzverschiebung)
  - Beispiel 1.4: modulierter Rechteckimpuls
    - + Zeitdehnung oder –pressung (Ähnlichkeitssatz)
    - + Dualität (Vertauschungssatz)
  - Beispiel 1.5: Spaltimpuls
    - + Zeitdifferentiationssatz
    - + Frequenzdifferentiationssatz
  - Beispiel 1.6: Gaußimpuls
    - + Faltung im Zeitbereich
  - Beispiel 1.7: Dreieck-Zeitfunktion

- + Faltung im Frequenzbereich
- + Konjugiert komplexe Zeit- und Frequenzfunktion
- + Parsevalsche Gleichung
- Beispiel 1.5: Spaltimpuls (Fortsetzung)
- + Inverse Beziehung zwischen Zeit- und Frequenzbeschreibung
- 1.2.3 Fouriertransformation verallgemeinerter Funktionen
- + Ziele:
  - Fourier-Reihe als Spezialfall der Fouriertransformation
  - Fouriertransformation für Leistungssignale
  - Einheitsstoß (Diracscher Deltaimpuls)
- + Ausblendeigenschaft des Einheitsstoßes
- + Fouriertransformierte des Einheitsstoßes
- Beispiel 1.8: Einheitsstoß als Grenzwert des Gaußimpulses
- Beispiel 1.9: Harmonische Funktionen
- Beispiel 1.10: Signumfunktion
- Beispiel 1.11: Einheitssprung
- + Zeitintegrationssatz
- Beispiel 1.12: Rampenfunktion
- + Frequenzintegrationsatz
- 1.2.4 Fouriertransformation periodischer Signale
- + Berechnung der Fourierkoeffizienten periodifizierter aperiodischer Funktionen aus der Fouriertransformation der aperiodischen Funktion
- Beispiel 1.13: Periodischer Rechteckimpuls
- Beispiel 1.14: Periodische Stoßfolge (ideale Abtastfunktion)
- 1.3 Abtastung im Zeit- und Frequenzbereich
- + Ideale Abtastung im Zeitbereich
- 1.3.1 Rekonstruktion aus Abtastwerten im Zeitbereich
- + Varianten der Rekonstruktion nach der Abtastung
- 1.3.2 Abtasttheorem
- + Abtasttheorem im Zeitbereich
- Beispiele: PCM, CD
- + Abtasttheorem im Frequenzbereich
- Beispiel: Messung von Mobilfunkkanälen (Channel Sounding)
- + Anwendungsbeispiele
- Beispiel 1.15: Pulsamplitudenmodulation (PAM) und Sample-and-Hold-Glied
- 1.4 Diskrete Fouriertransformation
- 1.4.1 Berechnung der DFT
- 1.4.2 Spektralanalyse mit Hilfe der DFT
  - a) periodische Funktionen
  - b) aperiodische Funktionen
- + Abbruchfehler
- + Aliasing
- 1.4.3 Matrixdarstellung der DFT
- + Eigenschaften der DFT
- 1.4.4 Numerische Beispiele
- Beispiel 1.16: DFT des abgetasteten Spaltimpulses
- Beispiel 1.17: DFT eines sinusförmigen Signals
- Beispiel 1.18: DFT der Dreieck-Zeitfunktion
- + Zero-Padding zur Verbesserung der optischen Darstellung der DFT
- 2 Lineare Systeme
- 2.1 Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme
- Beispiel 2.1: RC-Glied
- 2.2 Eigenschaften und Beschreibungsgrößen von LTI-Systemen
  - + BIBO (Bounded-Input-Bounded-Output) Stabilität
  - + Kausalität
  - + Phasen- und Gruppenlaufzeit
  - + Testsignale für LTI-Systeme
- 2.3 LTI-Systeme mit idealisierten und elementaren Charakteristiken
- 2.3.1 Tiefpässe
  - + Idealer Tiefpaß
  - + Kurzzeitintegrator (Spalttiefpaß)
  - Beispiel 2.1: RC-Glied (Fortsetzung)
  - + Idealer Integrator

## Literatur

- D. Kreß and D. Irmer, Angewandte Systemtheorie. Oldenbourg Verlag, München und Wien, 1990.
- S. Haykin, Communication Systems. John Wiley & Sons, 4th edition, 2001.
- A. Fettweis, Elemente nachrichtentechnischer Systeme. Teubner Verlag, 2. Auflage, Stuttgart/Leipzig, 1996.
- J. R. Ohm and H. D. Lüke, Signalübertragung. Springer Verlag, 8. Auflage, 2002.
- B. Girod and R. Rabenstein, Einführung in die Systemtheorie. Teubner Verlag, 2. Auflage, Wiesbaden, 2003.
- S. Haykin and B. V. Veen, Signals and Systems. John Wiley & Sons, second edition, 2003.
- T. Frey and M. Bossert, Signal- und Systemtheorie. Teubner Verlag Wiesbaden, 1. ed., 2004.
- B. L. Daku, MATLAB tutor CD : learning MATLAB superfast! John Wiley & Sons, Inc., 2006.
- E. W. Kamen and B. S. Heck, Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and MATLAB. Upper Saddle River, New Jersey 07458: Pearson Education, Inc. Pearson Prentice Hall, third ed., 2007.
- A. D. Poularikas, Signals and Systems Primer with MATLAB. CRC Press, 2007.
- U. Kiencke and H. Jäkel, Signale und Systeme. Oldenbourg Verlag München, 4 ed., 2008.
- D. Kreß and B. Kaufhold, ``Signale und Systeme verstehen und vertiefen - Denken und Arbeiten im Zeit- und Frequenzbereich,`` Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2010.
- J. H. McClellan, R. W. Schafer, and M. A. Yoder, Signal Processing First. 2nd ed., 2014.

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Mathematik 2009  
Bachelor Mathematik 2013  
Bachelor Mechatronik 2008  
Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2008  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Bachelor Optronik 2008  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

## Adaptive and Array Signal Processing

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5581

Prüfungsnummer: 2100143

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 6			Workload (h):180			Anteil Selbststudium (h):135			SWS:4.0																					
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik									Fachgebiet:2111																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				3	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

The fundamental concepts of adaptive filters and array signal processing are developed in class. The students understand the relationships between temporal and spatial filters, as well as the principle of high-resolution parameter estimation, and they are able to adapt their knowledge to other scientific disciplines. The students are able to develop or improve algorithms and to evaluate their performance in an analytical manner or by simulations. Furthermore, the students are enabled to read and understand current research publications in the areas of adaptive filters and array signal processing and they can use these concepts and results for their own research.

### Vorkenntnisse

Bachelorabschluß

### Inhalt

#### 1 Introduction

- Adaptive Filters
- Single channel adaptive equalization (temporal filter)
- Multi channel adaptive beamforming (spatial filter)

#### 2 Mathematical Background

##### 2.1 Calculus

- Gradients
- Differentiation with respect to a complex vector
- Quadratic optimization with linear constraints (method of Lagrangian multipliers)

##### 2.2 Stochastic processes

- Stationary processes
- Time averages
- Ergodic processes
- Correlation matrices

##### 2.3 Linear algebra

- Eigenvalue decomposition
- Eigenfilter
- Linear system of equations
- Four fundamental subspaces
- Singular value decomposition
- Generalized inverse of a matrix
- Projections
- Low rank modeling

#### 3 Adaptive Filters

##### 3.1 Linear Optimum Filtering (Wiener Filters)

- Principle of Orthogonality
- Wiener-Hopf equations
- Error-performance surface
- MMSE (minimum mean-squared error)
- Canonical form of the error-performance surface
- MMSE filtering in case of linear Models

##### 3.2 Linearly Constrained Minimum Variance Filter



- LCMV beamformer
  - Minimum Variance Distortionless Response (MVDR) spectrum: Capon's method
  - LCMV beamforming with multiple linear constraints
- 3.3 Generalized Sidelobe Canceler
- 3.4 Iterative Solution of the Normal Equations
- Steepest descent algorithm
  - Stability of the algorithm
  - Optimization of the step-size
- 3.5 Least Mean Square (LMS) Algorithm
- 3.6 Recursive Least Squares (RLS) Algorithm

#### 4 High-Resolution Parameter Estimation

- Data model (DOA estimation)
  - Eigendecomposition of the spatial correlation matrix at the receive array
  - Subspace estimates
  - Estimation of the model order
- 4.1 Spectral MUSIC
- DOA estimation
  - Example: uniform linear array (ULA)
  - Root-MUSIC for ULAs
  - Periodogram
  - MVDR spatial spectrum estimation (review)
- 4.2 Standard ESPRIT
- Selection matrices
  - Shift invariance property
- 4.3 Signal Reconstruction
- LS solution
  - MVDR / BLUE solution
  - Wiener solution (MMSE solution)
  - Antenna patterns
- 4.4 Spatial smoothing
- 4.5 Forward-backward averaging
- 4.6 Real-valued subspace estimation
- 4.7 1-D Unitary ESPRIT
- Reliability test
  - Applications in Audio Coding
- 4.8 Multidimensional Extensions
- 2-D MUSIC
  - 2-D Unitary ESPRIT
  - R-D Unitary ESPRIT
- 4.9 Multidimensional Real-Time Channel Sounding
- 4.10 Direction of Arrival Estimation with Hexagonal ESPAR Arrays

#### 5 Tensor-Based Signal Processing

- 5.1 Introduction and Motivation
- 5.2 Fundamental Concepts of Tensor Algebra
- 5.3 Elementary Tensor Decompositions
- Higher Order SVD (HOSVD)
  - CANDECOMP / PARAFAC (CP) Decomposition
- 5.4 Tensors in Selected Signal Processing Applications

#### 6 Maximum Likelihood Estimators

- 6.1 Maximum Likelihood Principle
- 6.2 The Fisher Information Matrix and the Cramer Rao Lower Bound (CRLB)
- Efficiency
  - CRLB for 1-D direction finding applications
  - Asymptotic CRLB

#### Medienformen

Skript, Overheadprojektor, Beamer

#### Literatur

- T. Kaiser, A. Bourdoux, H. Boche, Smart Antennas State of The Art. Hindawi Publishing Corporation, 2005.
- A. H. Sayed, Fundamentals of Adaptive Filtering. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 2003.
- T. K. Moon and W. C. Stirling, Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing.

Prentice-Hall, 2000.

- S. Haykin and M. Moher, Modern Wireless Communications.

Pearson Education, Inc., 2005.

- S. Haykin, Adaptive Filter Theory.

Prentice-Hall, 4th edition, 2002.

- A. Paulraj, R. Nabar, and D. Gore, Introduction to Space-Time Wireless Communications.

Cambridge University Press, 2003.

- H. L. V. Trees, Optimum Array Processing.

John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 2002.

- M. Haardt, Efficient One-, Two-, and Multidimensional High-Resolution Array Signal Processing.

Shaker Verlag GmbH, 1996, ISBN: 978-3-8265-2220-8.

- G. Strang, Linear Algebra and Its Applications.

Thomson Brooks/Cole Cengage learning.

- G. Strang, Introduction to Linear Algebra.

Wellesley - Cambridge Press, Fifth Edition.

- L. L. Scharf, Statistical Signal Processing.

Addison-Wesley Publishing Co., 1991.

- S. M. Kay, Fundamentals of Statistical Signal Processing, Estimation Theory.

Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1993.

- M. Haardt, M. Pesavento, F. Roemer, and M. N. El Korso, Subspace methods and exploitation of special array structures.

in Academic Press Library in Signal Processing: Volume 3 - Array and Statistical Signal Processing (A. M. Zoubir, M. Viberg, R. Chellappa, and S. Theodoridis, eds.), vol. 3, pp. 651 - 717, Elsevier Ltd., 2014, Chapter 15, ISBN 978-0-12-411597-2 ISBN: 978-3-8265-2220-8.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Medientechnologie 2009

Master Medientechnologie 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET



- + Extended MIMO Channel Models
- Spatial fading correlation at the transmit and the receive arrays
- > Review of the eigenvalue decomposition (EVD)
- > General model
- > Kronecker model
- Additional Line-of-Sight (LOS) component
- + Sampled signal model for SISO, SIMO, MISO, and MIMO channels
- 3 Capacity of Space-Time Channels
- 3.1 Differential Entropy and Mutual Information for Continuous Ensembles (review)
- 3.2 Capacity Theorem for the AWGN SISO Case (review)
- 3.3 Capacity of the Flat Fading MIMO channel
- + Differential entropy for CSCG random vectors
- + Choosing  $R_{ss}$  (with and without CSI @ the transmitter)
- Singular Value Decomposition (SVD)
- Special case: uncorrelated Rayleigh fading and  $M_t$  very large
- + Parallel Spatial Sub-Channels
- Design of the precoder and the decoder for MIMO systems with CSI at the transmitter
- Optimum power allocation (waterpouring algorithm) with CSI at the transmitter
- + SIMO Channel Capacity
- + MISO Channel Capacity
- + Capacity of Random MIMO Channels
- Ergodic vs. non-ergodic channels
- Ergodic capacity
- > Examples, e.g., Rice, correlation
- Outage capacity
- 3.4 Capacity of the Frequency Selective MIMO channel
- + Space-Frequency Waterpouring
- 4 Transmission Techniques
- 4.1 Bit error probability
- + Binary signaling over Rayleigh fading channel
- 4.2 Diversity techniques for fading multipath channels
- + Frequency diversity
- + Time diversity
- + Space diversity
- + Post-processing techniques
- Selection combining, equal gain combining, maximum ratio combining, square-law combining
- 4.3 Approximation of the Probability of Symbol Error
- + Fading channel with  $D$ -fold diversity
- + Chernoff bound
- + Coding gain vs. diversity gain
- 5 Space-Time Processing
- 5.1 Receive antenna diversity (SIMO channel): MRC
- 5.2 Transmit antenna diversity
- + MISO channel unknown to the transmitter: Alamouti scheme (1998)
- + MISO channel known to the transmitter: MRT
- + MIMO channel unknown to the transmitter: Alamouti scheme (1998)
- + MIMO channel known to the transmitter: DET
- + Definition of the effective diversity order
- + Summary: Diversity of space-time-frequency selective channels
- 5.3 Space-Time Coding without channel state information (CSI) at the transmitter
- + Space-Time Coding for frequency flat channels
- + Space-Time codeword design criteria
- definition of the pairwise error probability (PEP)
- rank criterion
- determinant criterion
- + Orthogonal Space-Time Block Codes (OSTBCs)
- OSTBCs for real-valued constellations
- OSTBCs for complex-valued constellations
- + Spatial Multiplexing (SM) as a Space-Time Code
- + Encoder Structures for Spatial Multiplexing (SM)
- horizontal encoding
- vertical encoding
- diagonal encoding (D-BLAST transmission)
- 5.4 Gains achievable with smart antennas
- + Array Gain
- + Diversity Gain

- + Spatial Multiplexing Gain
- + Interference Reduction Gain
- frequency reuse and cluster sizes
- 5.5 Multi-User MIMO Systems
- + Block Diagonalization
- 5.6 Multiple access schemes
- + OFDM
- + Single carrier vs. OFDM vs. spread spectrum

## Medienformen

Skript, Overheadprojektor, Beamer

## Literatur

- A. Goldsmith, Wireless Communications. Cambridge University Press, 2005.
- C. E. Shannon, A mathematical theory of communication. Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379-423 and 623-656, July and October, 1948.
- G. Strang, Introduction to Linear Algebra. Wellesley - Cambridge Press, Fifth Edition, 2016.
- G. Strang, Linear Algebra and Its Applications. Thomson Brooks/Cole Cengage learning, 2006.
- A. Paulraj, R. Nabar, and D. Gore, Introduction to Space-Time Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003.
- A. Hottinen, O. Tirkkonen, and R. Wichman, Multi-antennas Transceiver Techniques for 3G and Beyond. Wiley, 2003.
- S. Haykin, Communication Systems. John Wiley & Sons, 4th edition, 2001.
- S. Haykin and M. Moher, Modern Wireless Communications. Pearson Education, Inc., 2005.
- F. Jondral and A. Wiesler, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastischer Prozesse für Ingenieure. Teubner Verlag, Stuttgart/Leipzig, 2000.
- A. Papoulis, Probability, Random Variables, and Stochastic Processes. McGraw-Hill, 2nd edition, 1984.
- T. S. Rappaport, Wireless Communications. Prentice Hall, 1996.
- J. Proakis, Digital Communications. McGraw-Hill, 4th edition, 2001.
- G. L. Stüber, Mobile Communication. Kluwer Academic Publishers, 2nd edition, 2001.
- R. Steele and L. Hanzo, eds., Mobile Radio Communications. Wiley, 2nd edition, 1999.
- S. Saunders, Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems. Wiley, 1999.
- A. Graham, Kronecker Products and Matrix Calculus with Applications. Halsted Press, 1981.
- E. G. Larson, P. Stoica, and G. Ganesan, Space-Time Block Coding for Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003.
- H. Bölcskei, D. Gesbert, C. B. Papadias, and A.-J. van der Veen, eds., Space-Time Wireless Systems From Array Processing to MIMO Communications. Cambridge University Press, 2006.
- E. Biglieri, R. Calderbank, A. Constantinides, A. Goldsmith, A. Paulraj, and H. V. Poor, MIMO Wireless Communications. Cambridge University Press, 2007.
- C. Oestges and B. Clerckx, MIMO wireless communications. Academic Press, 1 ed., 2007.
- Q. H. Spencer, A. L. Swindlehurst, and M. Haardt, "Zero-forcing methods for downlink spatial multiplexing in multi-user MIMO channels," IEEE Transactions on Signal Processing, vol. 52, pp. 461-471, Feb. 2004, received the 2009 Best Paper Award of the IEEE Signal Processing Society.
- Q. H. Spencer, C. B. Peel, A. L. Swindlehurst, and M. Haardt, "An introduction to the multi-user MIMO downlink," IEEE Communications Magazine, pp. 60-67, Oct. 2004, special issue on MIMO Systems.

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009  
 Master Ingenieurinformatik 2014  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
 Master Medientechnologie 2009  
 Master Medientechnologie 2013  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET

## Modul: TAF Maschinenbau

Modulnummer: 5755

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Klaus Zimmermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Erwerbung von Kompetenzen im Umgang mit Fachbegriffen, Methoden, Analyse und Modellierungstechniken in einer angewandten Wissenschaft, um im späteren Beruf als Mathematiker in Teams aus unterschiedlichen Fachleuten erfolgreich arbeiten zu können. Hier geht insbesondere um den Erwerb von Kenntnissen, die für einen Einsatz als Mathematiker im Maschinenbau von grundlegender Bedeutung sind.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Physikalische Grundlagen und mathematische Fähigkeiten aus dem Grundstudium Ingenieurwissenschaften

### Detailangaben zum Abschluss







## PC-based Control

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 657 Prüfungsnummer: 2300105

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):68			SWS:2.0																					
Fakultät für Maschinenbau						Fachgebiet:2341																								
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				1	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung PC-based Control werden Fachkompetenzen zur Programmierung eines PC mit dem Ziel der Steuerung eines mechatronischen Systems erworben. Die Studenten können mit der Software LabView entwickelte Programme analysieren und sind in der Lage, eigene Programme zu entwerfen. Damit erwerben die Studenten auf dem Gebiet der Programmierung mit LabView eine umfangreiche Methodenkompetenz.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Informatik

### Inhalt

Echtzeitsysteme, PC-basierte Steuerungen, Schrittmotorsteuerung, Mikrocontrollersteuerungen, Nutzung von LabView und LabView Realtime (Fa. National Instruments) für Maschinensteuerungen

### Medienformen

Arbeitsblätter

### Literatur

<http://www.dedicated-systems.com> LabView: Das Grundlagenbuch. ISBN: 3-8273-2051-8 Online-Hilfe zu LabView Wörn, Heinz; Brinkschulte, Uwe: Echtzeitsysteme Springer Verlag 2005. ISBN 3-540-20588-8 Lauber, Rudolf: Prozessautomatisierung. Springer Verlag 1999. ISBN 3-540-65318-X

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2009  
Master Maschinenbau 2011  
Master Maschinenbau 2014  
Master Maschinenbau 2017  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Master Mechatronik 2008  
Master Mechatronik 2014  
Master Mechatronik 2017  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB

# Strömungsmechanik 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1596

Prüfungsnummer: 2300016

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Schumacher

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Maschinenbau						Fachgebiet:2347																								
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

## Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erhalten einen einführenden Überblick in die Grundlagen und Konzepte der Strömungsmechanik mit Anwendungen für die Ingenieurwissenschaften. Die Studierenden sind in der Lage typische strömungsmechanische Aufgabenstellungen zu analysieren und erlernte Methoden für deren Lösung anzuwenden. Die Übungen (2 SWS) auf der Basis von wöchentlich empfohlenen Übungsaufgaben dienen zur Festigung und Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.

## Vorkenntnisse

Physikalische Grundlagen und mathematische Fähigkeiten aus dem Grundstudium Ingenieurwissenschaften

## Inhalt

Das Lehrgebiet beinhaltet die Grundlagen der Strömungsmechanik: - Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie - Potential- und stationäre Strömungen - Dimensions- und Ähnlichkeitsanalyse - Rohrströmungen - Grenzschichttheorie - Umströmung von Körpern: Widerstand und Auftrieb - Strömungsmesstechnik - Kompressible Strömungen

## Medienformen

Tafel, Folien, Beamer Präsentation, Lehrfilme, Handouts, Experimente, Scripte

## Literatur

Oertel, H. (Hrsg.): Prandtl - Führer durch die Strömungslehre, Vieweg, Braunschweig / Wiesbaden, 2002  
Schlichting, H.: Grenzschicht-Theorie, Springer Berlin 2006  
White, F. M.: Fluid Mechanics, WCB/McGraw-Hill, Boston, Mass., 1999  
Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1996  
Cengel, Y. A. und Cimbala, J. M.: Fluid Mechanics, McGraw-Hill, Boston, Mass., 2005

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2008

Bachelor Fahrzeugtechnik 2013

Bachelor Maschinenbau 2008

Bachelor Maschinenbau 2013

Bachelor Mechatronik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Technische Physik 2011

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

## Technische Mechanik 3.1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5133 Prüfungsnummer: 2300010

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Klaus Zimmermann

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):75			SWS:4.0																					
Fakultät für Maschinenbau						Fachgebiet:2343																								
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Naturwissenschaftliche und angewandte Grundlagen - Frühzeitige Einbindung von Entwicklungstrends -  
Vermittlung neuester Techniken mit neuesten Methoden - Einbindung des angewandten Grundlagenwissens der  
Informationsverarbeitung

### Vorkenntnisse

lineare Algebra; Analysis; Grundlagen der Differentialgleichungen

### Inhalt

- Statik (Lagerreaktionen, Schnittreaktionen) - Festigkeitslehre (Zug/Druck, Torsion, Biegung)

### Medienformen

- überwiegend Tafel/Kreide 1 Skript

### Literatur

Zimmermann: Technische Mechanik - multimedial Fachbuchverlag Leipzig, 2004 Hering, Steinhart:  
Taschenbuch Mechatronik, Fachbuchverlag Leipzig, 2005 Magnus/Müller: Grundlagen der Techn. Mechanik, B.  
G. Teubner, 1990

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2008  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
Bachelor Maschinenbau 2008  
Bachelor Maschinenbau 2013  
Bachelor Mathematik 2009  
Bachelor Mathematik 2013  
Bachelor Technische Physik 2011  
Bachelor Technische Physik 2013  
Diplom Maschinenbau 2017  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Modul: TAF Theoretische Physik

Modulnummer: 7553

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Erich Runge

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Erwerbung von Kompetenzen im Umgang mit Fachbegriffen, Methoden, Analyse und Modellierungstechniken in einer Naturwissenschaft, um im späteren Beruf als Mathematiker in Teams aus unterschiedlichen Fachleuten erfolgreich arbeiten zu können. Hier geht es insbesondere um den Erwerb von Kenntnissen, die für einen Einsatz als Mathematiker in technischen Berufsbildern grundlegender Bedeutung sind.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Interesse an Physik

### Detailangaben zum Abschluss

Einzelleistungen, Detailangaben unter den jeweiligen Fächern

# 1. Modulprüfung TAF Physik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus:

Fachnummer: 0000

Prüfungsnummer: 90731

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Erich Runge

Leistungspunkte: 8			Workload (h):240			Anteil Selbststudium (h):240			SWS:0.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:242																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2012  
 Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
 Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014  
 Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008  
 Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009  
 Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2011  
 Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
 Bachelor Informatik 2010  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Bachelor Mathematik 2009  
 Bachelor Mathematik 2013  
 Bachelor Medientechnologie 2013  
 Bachelor Medienwirtschaft 2013  
 Bachelor Medienwirtschaft 2015  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Technische Physik 2011  
Bachelor Technische Physik 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Diplom Maschinenbau 2017  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
Master Biomedizinische Technik 2014  
Master Communications and Signal Processing 2013  
Master Electrical Power and Control Engineering 2008  
Master Electrical Power and Control Engineering 2013  
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Informatik 2013  
Master Ingenieurinformatik 2009  
Master Ingenieurinformatik 2014  
Master Maschinenbau 2009  
Master Maschinenbau 2011  
Master Maschinenbau 2017  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
Master Medientechnologie 2013  
Master Medientechnologie 2017  
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2009  
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2011  
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
Master Medienwirtschaft 2013  
Master Medienwirtschaft 2014  
Master Medienwirtschaft 2015  
Master Micro- and Nanotechnologies 2013  
Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
Master Regenerative Energietechnik 2013  
Master Regenerative Energietechnik 2016  
Master Research in Computer & Systems Engineering 2012  
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016  
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014  
Master Technische Physik 2008  
Master Technische Physik 2011  
Master Technische Physik 2013  
Master Werkstoffwissenschaft 2013  
Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Master Wirtschaftsinformatik 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT







## Statistische Physik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 431

Prüfungsnummer: 2400035

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Erich Runge

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2421																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Statistische Betrachtungsweise von Systemen mit vielen Freiheitsgraden. Verständnis der mikroskopischen Grundlagen der Thermodynamik. Verständnis des Ensemblebegriffes und von Erwartungswertbildung.

### Vorkenntnisse

Hinreichenden Kenntnisse des Inhalts der Module T1, M1, N, E1 und E2

### Inhalt

Statistische Gesamtheiten; Lagrange Parameter; Kanonische Verteilung; Besetzungsfunktionen; ideale Gase; Quantengase; wechselwirkende Systeme; Mean-field-Theorie, Kritische Exponenten, Einführung in den Magnetismus. Statistische Begründung der thermodynamischen Konzepte und der thermodynamische Potentiale.

### Medienformen

Tafel, Folien, Beamer-Präsentation, Handouts

### Literatur

Lehrbücher der statistischen Physik (große Auswahl geeigneter Bücher existiert, dt. und englisch, z.B.: Brenig, Greiner, Ma, Reichl, Schwabl)

### Detailangaben zum Abschluss

Fach wird geprüft im Rahmen der Modulprüfung Theoretische Physik II.

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Physik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## 2. Modulprüfung TAF Physik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus:

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer: 90732

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Erich Runge

Leistungspunkte: 7			Workload (h):210			Anteil Selbststudium (h):210			SWS:0.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:242																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2012  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014  
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008  
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009  
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2011  
Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Mathematik 2009  
Bachelor Mathematik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Medienwirtschaft 2013  
Bachelor Medienwirtschaft 2015  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Technische Physik 2011  
Bachelor Technische Physik 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Diplom Maschinenbau 2017  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
Master Biomedizinische Technik 2014  
Master Communications and Signal Processing 2013  
Master Electrical Power and Control Engineering 2008  
Master Electrical Power and Control Engineering 2013  
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Informatik 2013  
Master Ingenieurinformatik 2009  
Master Ingenieurinformatik 2014  
Master Maschinenbau 2009  
Master Maschinenbau 2011  
Master Maschinenbau 2017  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
Master Medientechnologie 2013  
Master Medientechnologie 2017  
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2009  
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2011  
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
Master Medienwirtschaft 2013  
Master Medienwirtschaft 2014  
Master Medienwirtschaft 2015  
Master Micro- and Nanotechnologies 2013  
Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
Master Regenerative Energietechnik 2013  
Master Regenerative Energietechnik 2016  
Master Research in Computer & Systems Engineering 2012  
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016  
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014  
Master Technische Physik 2008  
Master Technische Physik 2011  
Master Technische Physik 2013  
Master Werkstoffwissenschaft 2013  
Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Master Wirtschaftsinformatik 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT

## Dichtefunktionaltheorie

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7346

Prüfungsnummer: 2400125

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Erich Runge

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):68			SWS:2.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2421																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 0 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen das Vielteilchenproblem als prinzipiell unlösbar und würdigen die Dichtefunktionaltheorie als approximative Beschreibung der Materie mit hoher Vorhersagekraft. Sie kennen die Beziehungen zwischen Dichtefunktionaltheorie und anderen Näherungsmethoden zur Berechnung elektronischer, mechanischer und optischer Eigenschaften. Sie wissen, welche physikalischen Größen mit Hilfe der Dichtefunktionaltheorie vorhergesagt werden können und kennen zumindest prinzipiell die Rechenmethoden.

### Vorkenntnisse

Festkörperphysik und Quantenchemie auf Bachelor-Niveau

### Inhalt

Grundkonzepte der theoretischen Materialphysik, Quantenchemie und Vielteilchentheorie: Bindungen und Orbitale, LCAO, Hartree-Fock, Configuration Interaction, stationäre und zeitabhängige Dichtefunktionaltheorie, Anwendungsbeispiele

### Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handouts

### Literatur

Originalliteratur und Skripte werden verteilt. Lehrbücher der Quantenchemie (Eine große Auswahl geeigneter Bücher zu Quantenchemie und Elektronenstrukturberechnung in deutscher und englischer Sprache existiert.)

### Detailangaben zum Abschluss

Fach wird geprüft im Rahmen der Modulprüfung Computergestützte Materialphysik

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Technische Physik 2008

Master Technische Physik 2011

Master Technische Physik 2013



## 6. Elektronen-Korrelation

- O<sub>2</sub> Spektrum - Konfigurationswechselwirkung
- CAS-SCF und CASPT2
- Angeregte Zustände - CIS, CISD ...
- Coupled-Cluster-Theory

## 7. Semiempirische Verfahren

- ZDO-Näherung - CNDO, INDO
- AM und PM
- ZINDO

## 8. Dichtefunktionaltheorie

- Hohenberg-Kohn Theoreme
- Kohn-Sham-Gleichungen
- LDA und GGA
- Hybridfunktionale

### Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handout, Übungsblätter, Arbeitsplatzrechner mit Software Gaussian

### Literatur

C. J. Cramer: Essentials of Computational Chemistry (John Wiley & Sons)  
J. Reinhold: Quantentheorie der Moleküle (Teubner)

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biotechnische Chemie 2016  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Master Technische Physik 2008  
Master Technische Physik 2011  
Master Technische Physik 2013



## Komplexe Netzwerke und ihre Dynamik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7370

Prüfungsnummer: 2400144

Fachverantwortlich: Dr. Wichard Beenken

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):56			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2421																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Bedeutung komplexer Netzwerke für dynamische Prozesse und können Methoden der statistischen Physik, insbesondere das Isingmodell, auf diese anwenden. Sie sind vertraut mit vielfältigen, interdisziplinären Beispielen aus den Bereichen der Kommunikations-, Verkehrs-, Logistik- und Energieversorgungsnetze, der systematischen Biologie, der Epidemiologie, der Neuronalen Netze in Gehirnforschung, Bilderkennungsverfahren, und Expertensystemen.

### Vorkenntnisse

Statistische Physik (BSc)

### Inhalt

Graphentheoretische Grundlagen: Zufällige Netzwerke, Skalenfreie Netzwerke, Perkolationstheorie, Small-World Netzwerke

Interdisziplinäre Beispiele statischer Netzwerke: Kladistik, Ausfallsicherheit von Versorgungs- und Kommunikationsnetzwerken, RNS-Faltung, Ausbreitung und Eingrenzung von Epidemien

Dynamik auf zufälligen Netzwerken: Boolesche Netzwerke, Isingmodell, Sherrington-Kirkpatrick Modell, Replicamethode

Interdisziplinäre Beispiele zur Netzwerkdynamik: Fehlerkorrektur, Neuronale Netze

### Medienformen

Tafel, Skripten, Folien, Übungsblätter, Beamer, Computeranimation, Originalarbeiten in Kopie

### Literatur

Hidetoshi Nishimori: "Statistical physics of spin glasses and information processing : an introduction" Oxford Univ. Press, 2001

### Detailangaben zum Abschluss

Fach wird geprüft im Rahmen der Modulprüfung Physik in interdisziplinären Anwendungsfeldern

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Regenerative Energietechnik 2016

Master Technische Physik 2008

Master Technische Physik 2011

Master Technische Physik 2013

## Physik sozio-ökonomischer Systeme

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7367

Prüfungsnummer: 2400141

Fachverantwortlich: Dr. Wichard Beenken

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):68			SWS:2.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2421																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 0 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden wissen, wie sich die Methoden und Erkenntnisse der Physik auf die Analyse und Simulation von sozialen und ökonomischen Systemen bzw. Prozessen anwenden lassen. Durch die aus der Physik bekannten Reduktionsansätze können sie auch komplexe sozioökonomische Fragestellungen, die sich häufig auf interagierende Systeme beziehen, in Einzelbausteine (Agenten = Teilchen) und deren Interaktion (= Wechselwirkung) zerlegen. Die so definierten Modelle können sie sodann mit den Methoden der statistischen und Vielteilchenphysik lösen.

### Vorkenntnisse

Statistische Physik

### Inhalt

Verkehrsdynamik: Schreckenbergsmodell, Zelluläre Automaten, Solitonen und Schockwellen, Verkehrskatastrophen, Panik;  
 Finanzmärkte: Zeitreihen (Chartanalyse), Black-Scholes Gleichung (Optionshandel), Fluktuation und Korrelation, ARCH-Prozesse, Finanzcrashes;  
 Meinungsbildung: Isingmodell, Soziale Perkolation, Innovation und Imitation, Konfliktdynamik

### Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handouts

### Literatur

F. Schweitzer: Modelling Complexity in Economics and Social Science (World Scientific); A. Bunde und alle Autoren: The science of disasters (Springer); M. Treiber, A. Kesting: Verkehrsdynamik und -simulation (Springer)

### Detailangaben zum Abschluss

Fach wird geprüft im Rahmen der Modulprüfung Physik in interdisziplinären Anwendungsfeldern

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
 Master Technische Physik 2008  
 Master Technische Physik 2011  
 Master Technische Physik 2013

## Spieltheorie und Evolution

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7368

Prüfungsnummer: 2400142

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Erich Runge

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):56			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2421																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erlangen Verständnis für die Konzepte der Spieltheorie und der Evolution und verstehen Querverbindungen zu anderen Wissensgebieten mit vergleichbaren Mechanismen. Sie werden befähigt physikalisch geprägte theoretische Modelle für diese Bereiche zu entwickeln und am Computer zu simulieren.

### Vorkenntnisse

Statistische Physik, Bachelor-Niveau

### Inhalt

Problemstellungen der Evolutionstheorie mit Bezug zu physikalischen Modellen und zur Spieltheorie, Querverbindungen zu anderen Wissensgebieten mit vergleichbaren Mechanismen wie Marktgeschehen und allgemeiner Populationsdynamik.

Inhalte: Struktur der DNS; Sequenzalignment; Sequenzevolution; Phylogenetische Bäume; Raue Fitnesslandschaften; Drift und Effekte des Zufalls; Neutrale Evolution; Gruppenselektion und Verwandtenselektion; Wirte und Parasiten; Kooperation und Altruismus, Wirte und Parasiten

### Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handouts

### Literatur

R. Dawkins: Das egoistische Gen (z.B. Jubiläumsausgabe, Spektrum Verlag); Ebeling und Feistel: Physik der Selbstorganisation und Evolution (Akademie-Verlag); M. Mangel: The Theoretical Biologist's Toolbox: Quantitative Methods for Ecology and Evolutionary Biology (Cambridge Univ. Press); Originalartikel werden elektronisch oder als Kopie zur Verfügung gestellt

### Detailangaben zum Abschluss

Fach wird geprüft im Rahmen der Modulprüfung Physik in interdisziplinären Anwendungsfeldern

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Master Technische Physik 2008  
Master Technische Physik 2011  
Master Technische Physik 2013

## Stochastische Dynamik untergeordneter Systeme

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7554

Prüfungsnummer: 2400209

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Erich Runge

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2421																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen wichtige Methoden zur theoretischen Beschreibung und Modellierung von komplexen Materialien. Sie verstehen die mathematischen Aspekte der physikalischen Fragestellung und die große Bedeutung der Stochastik und mathematischen Theorie der dynamischen Systeme für die theoretische Physik.

### Vorkenntnisse

Allgemeines Interesse an Physik, Grundkenntnisse der Stochastik

### Inhalt

Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung, stochastische Prozesse, random-walk, Langevin- und Fokker-Planck-Gleichungen, Mastergleichung, Theorie der linearen Antwort, Perkolationstheorie, Effektive-Medium-Theorien, Anwendungen auf Defekt-Kristalle, Gläser, Polymere

### Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handouts

### Literatur

Auf Spezialliteratur wird in der Vorlesung hingewiesen. Einen allgemeinen Überblick geben G. W. Gardiner: Handbook of Stochastic Methods (Springer); J. Honerkamp: Stochastische Dynamische Systeme (VCH Wiley); für die physikalischen Aspekte: P.M. Chaikin T.C. Lubensky: Principles of condensed matter physics (Cambridge)

### Detailangaben zum Abschluss

Fach wird geprüft im Rahmen der 2. Modulprüfung TAF Physik.

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Theoretische Biophysik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Englisch

Pflichtkenn.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7369

Prüfungsnummer: 2400143

Fachverantwortlich: Dr. Wichard Beenken

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):56			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2421																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erlangen Verständnis für die physikalischen Grundlagen der vielfältigen Lebensprozesse auf molekularer, zellulärer und histologischer Ebene. Sie werden befähigt physikalisch geprägte theoretische Modelle für Biosysteme zu entwickeln und am Computer zu simulieren.

### Vorkenntnisse

Statistische Physik, Bachelor-Niveau

### Inhalt

Struktur: Biomembranen, Proteinfaltung, Selbstorganisation, Ionenkanäle;  
Dynamik: Elektrische Reizleitung; Protonen- und Ionenpumpen; Reaktions-Diffusions-Systeme; Molekulare Motoren; Kollektive Synchronisation in Sinnesorganen; Proteindynamik;  
Quantenbiologie: Photosynthese, Elektronentransferketten

### Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handouts

### Literatur

R. Cotterill: Biophysik Eine Einführung (Wiley-VCH); T. Vicsek: Fluctuations and scaling in biology (Oxford); H. Flyvbjerg, F. Jülicher, P. Ormos, F. David (eds.): Physics of bio-molecules and cells (Les Houches Session LXXV, EDP Sciences Les Ulis & Springer)

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biotechnische Chemie 2016  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009  
Master Technische Physik 2008  
Master Technische Physik 2011  
Master Technische Physik 2013

## Theoretische Grundlagen der Mikrofluidik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6010

Prüfungsnummer: 2400127

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Erich Runge

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):56			SWS:3.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:2421																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten sollen die Kontinuumsbeschreibung von Strömungen sowie deren Besonderheiten und Grenzen bei der Anwendung auf Mikro- und Nanoskalen beherrschen. Sie sollen bei gegebenen Systemgeometrien und Antriebskräften die relevanten Gleichungen für den Massen- und Wärmetransport unter Berücksichtigung geeigneter Randbedingungen aufstellen können. Anhand von Skalen- und Dimensionsanalysen dieser Gleichungen sollen sie bewerten können, welche Einflussgrößen und damit verbundene Abläufe für einen mikrofluidischen Prozessor relevant sind.

### Vorkenntnisse

Mathematische Fähigkeiten und Kenntnisse in Chemie und Physik, wie sie in einem naturwissenschaftlichen oder naturwissenschaftlich geprägten ingenieurstechnischen Bachelorstudium vermittelt werden.

### Inhalt

- Theoretische Behandlung von Kräften und ihre Skalenabhängigkeit im Mikro- und Nanometerbereich (kapillare, viskose, elektrodynamische und molekulare Kräfte);
- Grundlagen der Hydrodynamik:
  - Massenerhaltung (Kontinuitätsgleichung),
  - Impulsbilanz (Euler- und Navier-Stokes Gleichungen),
  - Energiebilanz (1. Hauptsatz der Thermodynamik);
  - Scher-, Druck- und elektrokinetisch getriebene Mikroströmungen;
  - Elektroosmose und -phorese;
- Diffusions-, Mischungs- und Phasenseparationsprozesse in Mikrofluiden.

### Medienformen

Tafel, Folien, Beamer Präsentation, Handouts

### Literatur

Lehrbücher zur Hydrodynamik

(z.B. E. Guyon, J.-P. Hulin, L. Petit: Hydrodynamik, F. White: Fluid Mechanics)

für Grundlagen und für Applikationen im Bereich der Mikrofluidik:

G.E. Karniadakis, A. Beskok: Micro Flows; Springer, Berlin 2002;

P. Tabeling: Introduction to Microfluidics. Oxford University Press 2006

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Micro- and Nanotechnologies 2008

Master Technische Physik 2008

# Theorie der Polymere

Turnus: Sommersemester

Prüfungsnummer:2400128

Fachverantwortlich: Dr. Wichard Beenken

[illegible]

## Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind mit den grundlegenden Theorien und Modellen zur Konformation und Dynamik der Polymere und Polymerlösungen in Abhängigkeit von Kettenlänge, Konzentration und Temperatur vertraut.

## Vorkenntnisse

Statistische Physik (BSc)

## Inhalt

Polymerkonformation: ideale Polymerkette, frei rotierende Kette, Kette mit Librationspotential, Streuung an Polymerketten, Fluctuating-Bond Methode, Isingmodelle für Polymerketten, Excluded-Volume-Effekte; Polymerlösungen, -schmelzen und -mischungen; Gittermodell, Mischungsentropie und -enthalpie, Flory-Huggins-Modell, Osmotischer Druck, Polymerschmelzen, Theta-solvent, Binodale und Spinodale; Polymerdynamik: Rouse-Modell, Viskoelastizität, Reptationsmodell

## Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handouts, Arbeitsplatzrechner

## Literatur

T. Kawakatsu: Statistical physics of polymers (Springer); U. W. Gedde: Polymer physics (Chapman & Hall); M. Doi, S. F. Edwards: The theory of polymer dynamics (Clarendon Press)

### Detailangaben zum Abschluss

Fach wird geprüft im Rahmen der Modulprüfung Computergestützte Materialphysik.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2013

## Modul: TAF Biomedizinische Technik / Biomechatronik

Modulnummer: 5750

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Erwerbung von Kompetenzen im Umgang mit Fachbegriffen, Methoden, Analyse und Modellierungstechniken in einer angewandten Wissenschaft, um im späteren Beruf als Mathematiker in Teams aus unterschiedlichen Fachleuten erfolgreich arbeiten zu können. Hier geht insbesondere um den Erwerb von Kenntnissen in der Anatomie, Medizintechnik und dem zugehörigen derzeitigen mathematischen Knowhow.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

AET 1+2, Mathematik 1+2

### Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.



## Anatomie und Physiologie 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1713 Prüfungsnummer: 2300083

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hartmut Witte

Leistungspunkte: 2			Workload (h):60			Anteil Selbststudium (h):38			SWS:2.0																					
Fakultät für Maschinenbau						Fachgebiet:2348																								
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2 0 0																										

### Lernergebnisse / Kompetenzen

1. Die Studierenden können mit Ärzten und medizinischem Hilfspersonal fachlich korrekt und terminologisch verständlich kommunizieren (Frage- und Antwortfähigkeit). 2. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über Bau und Funktionen ausgewählter Organsysteme: 2 a. Verdauungsapparat 2.b. Exkretionssystem 2.c. Reproduktionssystem (incl. Embryologie) 2.d. Immunsystem 2.e. Endokrinum 3. Die Studierenden kennen die Grenzen ihrer medizinischen Kenntnisse und Fähigkeiten (weitere Kapitel zum Thememenkomplex werden in den Veranstaltungen "Anatomie und Physiologie 1", "Grundlagen der Neurowissenschaften" / "Neurobiologie" erarbeitet).

### Vorkenntnisse

1. Curriculares Abiturwissen Biologie, Chemie und Physik 2. Anatomisch-physiologische Kenntnisse in Umfang und Tiefe wie in "Anatomie und Physiologie 1" vermittelt

### Inhalt

Vertiefung: • Spezielle Anatomie, Physiologie und relevante Biochemie folgender Systeme in speziell für Ingenieurstudenten aufbereiteter Form: • Verdauung: o Ausgewählte Stoffwechselwege, Substrate o Gliederung Verdauung (cephal, oro-pharyngeal, gastrointestinal) o Abschnitte Gastrointestinaltrakt, substrat-spezifische Funktionen, logische Einbindung Verdauungsdrüsen • Exkretionssystem: o Topographie Niere und ableitende Harnwege o Renculi o Nephron o Filtration, Sekretion, Resorption, insbesondere Henle-Schleifen, Rinden-Mark-Gliederung o Nierenbecken-Kelch-System o Urothel o Ureteren o Harnblase o Urethra • Reproduktionssystem (incl. Embryologie): o Reproduktionszyklen o Embryogenese o Ontogeneseprinzipien ausgewählter Organsysteme o Weibliches Genitale o Männliches Genitale • Immunsystem • Endokrinum • Vermaschte neuro-endokrino-immunologische Regelkreise anhand von Beispielen (Schilddrüse, Geschlechtshormone)

### Medienformen

Präsentation, Tafel, Anatomie am Lebenden, e-Learning (moodle)

### Literatur

Allgemeine Primärempfehlung (Prüfungswissen): • Aumüller et al.: Anatomie, MLP Duale Reihe, Thieme, Stuttgart. • Silbernagel et al.: Taschenatlas der Physiologie. Thieme, Stuttgart.

### Detailangaben zum Abschluss

vgl. Angebot zum Modul "Anatomie & Physiologie"

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Mathematik 2013  
Bachelor Mechatronik 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mechatronik 2008  
Master Mechatronik 2014

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT

## Bildverarbeitung in der Medizin 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5592

Prüfungsnummer: 2200084

Fachverantwortlich: Dr. Marko Helbig

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Informatik und Automatisierung						Fachgebiet:2222																								
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Studierende erkennt die speziellen Probleme der medizinischen Bildverarbeitung und erwirbt die grundlegende Methodenkompetenz, um eigenständig elementare medizinische Bildverarbeitungsprobleme zu lösen. Dabei nutzt der Studierende auch die bereits erworbenen Grundlagen, die zuvor in anderen Fächern zur Signalverarbeitung und zur Bildgebung vermittelt wurden. Der Studierende ist in der Lage die erworbene Methodenkompetenz in Matlab umzusetzen und auf praktische Problemstellungen anwenden zu können. Des Weiteren ist er befähigt auf Basis der erworbenen Grundlagen auch fortgeschrittene Methoden der medizinischen Bildverarbeitung zu untersuchen.

### Vorkenntnisse

- Signale und Systeme
- Grundlagen der Biosignalverarbeitung
- Biosignalverarbeitung 1
- Bildgebung in der Medizin 1

### Inhalt

Im Rahmen der Vorlesung werden die Grundlagen der Bildverarbeitung mit einem speziellen Fokus auf die in der Medizintechnik relevanten Bereiche vermittelt. Die Schwerpunkte werden dabei insbesondere auf die Bildrepräsentation und Bildeigenschaften, die Bildvorverarbeitung, sowie die Segmentierungsverfahren gelegt. Im Rahmen des Seminars werden die behandelten Methoden zur Lösung praktischer Aufgabenstellungen mit Hilfe von Matlab eingesetzt und diskutiert.

#### Gliederung:

- Einführung in die Bildverarbeitung und Vorstellung spezieller Probleme in medizinischen Anwendungen
- Bildrepräsentation und Bildeigenschaften im Ortsbereich und im Ortsfrequenzbereich (zweidimensionale Fouriertransformation)
- Bildvorverarbeitung (lineare diskrete Operatoren, Bildrestauration, Bildregistrierung, Bildverbesserung)
- Morphologische Operationen
- Segmentierung (Pixelbasierte Segmentierung, Regionenbasierte Segmentierung, Kantenbasierte Segmentierung, Wasserscheidentransformation, Modellbasierte Segmentierung)
- Merkmalsextraktion und Einführung in die Klassifikation

### Medienformen

Hauptsächlich Tafel ergänzt um Folien mit Beamer für die Vorlesung; Whiteboard und rechentechnisches Kabinett für das Seminar

### Literatur

1. Klaus D. Tönnies, „Grundlagen der Bildverarbeitung“, Pearson Studium, 1. Auflage, 2005.
2. Heinz Handels, „Medizinische Bildverarbeitung“, Vieweg + Teubner, 2. Auflage, 2009.
3. Bernd Jähne, „Digitale Bildverarbeitung“, Springer, 6. Auflage, 2005.
4. Angelika Erhardt, „Einführung in die Digitale Bildverarbeitung“, Vieweg + Teubner, 1. Auflage, 2008.
5. Rafael C. Gonzales and Richard E. Woods, „Digital Image Processing“, Pearson International, 3. Edition, 2008.
6. Geoff Dougherty, „Digital Image Processing for Medical Applications“, Cambridge University Press, 1. Edition, 2009.
7. William K. Pratt, „Digital Image Processing“, Wiley, 4. Edition, 2007.

8. Wilhelm Burger and Mark J. Burge, „*Principles of Digital Image Processing – Core Algorithms*“, Springer, 1. Edition, 2009.

9. John L. Semmlow, „*Biosignal and Medical Image Processing*“, CRC Press, 2. Edition, 2009.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2013

Master Biomedizinische Technik 2009

Master Biomedizinische Technik 2014

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT

## Biosignalverarbeitung 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5599 Prüfungsnummer: 2200083

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Husar

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Informatik und Automatisierung						Fachgebiet:2222																								
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigsten Biosignale im Amplituden- und Frequenzverhalten. In dieser Veranstaltung erweitern sie ihre Fachkenntnisse und Methodenkompetenz um zwei neue Dimensionen: Zeit-Frequenz-Verteilungen und Raum-Zeit-Bereich. Sie sind in der Lage, Biosignale entsprechend ihrer Natur als instationäre Prozesse, die in Zeit, Frequenz und Raum extrem dynamisch sind, methodisch kompetent zu analysieren, darzustellen, zu präsentieren und Konsequenzen für signalbasierte Therapie zu entwerfen.

### Vorkenntnisse

- Signale und Systeme
- Biosignalverarbeitung 1
- Biostatistik
- Elektro- und Neurophysiologie
- Elektrische Messtechnik
- Prozessmess- und Sensortechnik

### Inhalt

- Zeitvariante Verteilungen: Signaldynamik, Instationarität, zeitliche und spektrale Auflösung
- Methodik: lineare und quadratische Zeit-Frequenz-Analysemethoden
- STFT, Spektrogramm
- Wavelets
- Wignerbasierte Verteilungen
- Signalverarbeitung in Raum-Zeit, Array Signal Processing: Theorie des Beamforming, Praktikable Ansätze für Beamforming, räumliche Filterung, adaptive Beamformer
- Ableitungsreferenzen
- Topographie und Mapping räumlicher Biosignale
- Signalzerlegung: Orthogonal PCA, Unabhängig ICA
- Artefakterkennung und -elimination in verschiedenen Signaldomänen: Zeit, Frequenz, Raum, Verbunddomänen, Adaptive Filter in Zeit und Raum
- EKG: Entstehung, Ausbreitung, physiologische und pathologische Muster, Diagnostik, automatisierte Detektion, Applikation
- Ähnlichkeitsmaße und Vergleich in Zeit, Frequenz und Raum

### Medienformen

Folien mit Beamer für die Vorlesung, Tafel, Computersimulationen. Whiteboard und rechentechnisches Kabinett für das Seminar

### Literatur

1. Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000
2. Husar, P.: Biosignalverarbeitung, Springer, 2010
3. Akay M.: Time Frequency and Wavelets in Biomedical Signal Processing. IEEE Press, 1998
4. Bendat J., Piersol A.: Measurement and Analysis of Random Data. John Wiley, 1986
5. Hofmann R.: Signalanalyse und -erkennung. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1998
6. Hutten H.: Biomedizinische Technik Bd.1 u. 3. Springer Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, 1992
7. Proakis, J.G, Manolakis, D.G.: Digital Signal Processing, Pearson Prentice Hall, 2007

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2009

Master Biomedizinische Technik 2014

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Fachabschluss: Studienleistung alternativ                      Art der Notengebung: Testat / Generierte  
Sprache:                      Pflichtkennz.:Pflichtfach                      Turnus:unbekannt

Prüfungsnummer:90741

Fachverantwortlich:

[illegible]

## Lernergebnisse / Kompetenzen

## Vorkenntnisse

## Inhalt

## Medienformen

Literatur

## Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
 Bachelor Technische Physik 2011  
 Bachelor Technische Physik 2013  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
 Diplom Maschinenbau 2017  
 Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
 Master Biomedizinische Technik 2014  
 Master Communications and Signal Processing 2013  
 Master Electrical Power and Control Engineering 2008  
 Master Electrical Power and Control Engineering 2013  
 Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE  
 Master Fahrzeugtechnik 2009  
 Master Informatik 2013  
 Master Ingenieurinformatik 2009  
 Master Ingenieurinformatik 2014  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Maschinenbau 2011  
 Master Maschinenbau 2017  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
 Master Medientechnologie 2013  
 Master Medientechnologie 2017  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2009  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2011  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
 Master Medienwirtschaft 2013  
 Master Medienwirtschaft 2014  
 Master Medienwirtschaft 2015  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
 Master Regenerative Energietechnik 2013  
 Master Regenerative Energietechnik 2016  
 Master Research in Computer & Systems Engineering 2012  
 Master Research in Computer & Systems Engineering 2016  
 Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014  
 Master Technische Physik 2008  
 Master Technische Physik 2011  
 Master Technische Physik 2013  
 Master Werkstoffwissenschaft 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2014  
 Master Wirtschaftsinformatik 2015  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013



Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT

Fachabschluss: Studienleistung alternativ    Art der Notengebung: Testat / Generierte  
Sprache:    Pflichtkennz.:Pflichtfach    Turnus:unbekannt

Prüfungsnummer:90742

Leistungspunkte: 2	Workload (h):60	Anteil Selbststudium (h):26	SWS:3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet:

[illegible]

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2012  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014  
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008  
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009  
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2011  
Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Mathematik 2009  
Bachelor Mathematik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Medienwirtschaft 2013  
Bachelor Medienwirtschaft 2015  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
 Bachelor Technische Physik 2011  
 Bachelor Technische Physik 2013  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
 Diplom Maschinenbau 2017  
 Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
 Master Biomedizinische Technik 2014  
 Master Communications and Signal Processing 2013  
 Master Electrical Power and Control Engineering 2008  
 Master Electrical Power and Control Engineering 2013  
 Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE  
 Master Fahrzeugtechnik 2009  
 Master Informatik 2013  
 Master Ingenieurinformatik 2009  
 Master Ingenieurinformatik 2014  
 Master Maschinenbau 2009  
 Master Maschinenbau 2011  
 Master Maschinenbau 2017  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
 Master Medientechnologie 2013  
 Master Medientechnologie 2017  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2009  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2011  
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
 Master Medienwirtschaft 2013  
 Master Medienwirtschaft 2014  
 Master Medienwirtschaft 2015  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
 Master Regenerative Energietechnik 2013  
 Master Regenerative Energietechnik 2016  
 Master Research in Computer & Systems Engineering 2012  
 Master Research in Computer & Systems Engineering 2016  
 Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014  
 Master Technische Physik 2008  
 Master Technische Physik 2011  
 Master Technische Physik 2013  
 Master Werkstoffwissenschaft 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2014  
 Master Wirtschaftsinformatik 2015  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT

## Modul: TAF Elektrotechnik

Modulnummer: 5760

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Erwerbung von Kompetenzen im Umgang mit Fachbegriffen, Methoden, Analyse und Modellierungstechniken in einer angewandten Wissenschaft, um im späteren Beruf als Mathematiker in Teams aus unterschiedlichen Fachleuten erfolgreich arbeiten zu können. Hier geht insbesondere um den Erwerb von Kenntnissen, die für einen Einsatz als Mathematiker in der Elektrotechnik von grundlegender Bedeutung sind.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Elektrische Energietechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 733

Prüfungsnummer: 2100016

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Frank Berger

Leistungspunkte: 5			Workload (h):150			Anteil Selbststudium (h):105			SWS:4.0																					
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik									Fachgebiet:2162																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	1																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage energietechnische Fragestellungen einzuordnen, zu verstehen und ihr Wissen auf einfache Problemstellungen anzuwenden. Sie besitzen Basis- und Überblickswissen zur Analyse und Lösung einfacher energietechnischer Fragestellungen, kennen aktuelle Entwicklungstendenzen des Gebietes und kennen Bedürfnisse und den Bedarf an Elektroenergie der Industriegesellschaft unter Berücksichtigung von Umweltaspekten. Ein analytisches und systematisches Denken wird ausgeprägt. Die Arbeitsorganisation zur Lösung von Aufgabenstellungen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades sowie die Eigeninitiative zur Erreichung der Lernziele (zusätzliche Literatur usw.) werden ausgeprägt. Teamorientierung und Arbeitsorganisation wird während der Durchführung der Praktika in 3er Gruppen erreicht.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik Werkstoffe der Elektrotechnik

Teilnahmevoraussetzung für das Praktikum ist das Absolvieren der Arbeitsschutzbelehrung, diese findet einmalig zu Beginn jedes Semesters statt. Termin wird im VLV bekannt gegeben.

### Inhalt

Energiebedarf und -bereitstellung in einer modernen Industriegesellschaft; Das Elektroenergiesystem von der Erzeugung, Übertragung, Verteilung bis zu Nutzanwendung; Spannungen, Ströme und Leistungen in elektrischen Kreisen (AC- und Drehstromkreise), Charakteristika der elektrischen Geräte und Anlagen zur Erzeugung, Übertragung und Verteilung, Charakteristik der elektrischen Abnehmer und der Energiewandlungsanlagen; Funktionsprinzipien thermischer (fossiler, Kernkraft) und regenerativer Kraftwerke; Netzelemente (Freileitung, Kabel, Transformator, Generator) und deren Übertragungsverhalten; Betriebs- und Fehlvorgänge in elektrischen Geräten, Anlagen und Netzen (Symmetrie und Unsymmetrie), Elektrische Felder, Isolieren, Potenzialtrennung, Isolierstoffe und Gestaltung von Anordnungen; Stromwirkungen und Begleiterscheinungen; Schaltprinzipien und Schaltgeräte und Schaltanlagen; Wirkung des elektrischen Stromes auf den Menschen und Schutzmaßnahmen; Elektromechanische Energiewandlung in Drehstrom- und Gleichstrommotoren, Gestaltung elektrischer Antriebe als Antriebssystem, Methoden der elektrothermischen Energiewandlung

### Medienformen

Tafel, Kreide, Overhead, Beamer, Skript

### Literatur

Lehrbuchsammlung F. Noack: Einführung in die elektrische Energietechnik, Carl-Hanser-Verlag, 2003 K. Heuck, K.-D. Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg Verlagsgesellschaft, 2002 R. Flosdorff, G. Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, B. G. Teubner Verlag, 2003 V. Crastan: Elektrische Energieversorgung 1 und 2, Springer Verlag, 2000

### Detailangaben zum Abschluss

Die alternative Prüfungsleistung besteht aus einer 120-minütigen schriftlichen Klausur sowie einem benoteten Praktikum (4 Versuche). Die Klausur geht mit 2/3, das Praktikum mit 1/3 in die Gesamtbewertung ein.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Informatik 2010

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

## Grundlagen der Schaltungstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1325

Prüfungsnummer: 2100005

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik									Fachgebiet:2144																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigsten elektronischen Bauelemente und ihre Grundsaltungen sowie die dazugehörigen Beschreibungsmittel. Sie kennen die IC-Schaltkreisfamilien und ihre Eigenschaften. Die Studierenden verstehen die schaltungstechnischen Grundprinzipien, insbesondere Stabilisierung, Rückkopplung und Superposition und können sie anwenden. Die Studierenden kennen die wichtigsten Kompositionsprinzipien der Schaltungstechnik. Sie sind in der Lage, die Funktion zusammengesetzter Transistorschaltungen zu verstehen und anhand von Schaltungssimulationen zu bewerten. Die funktionale Analyse ist als Methode zum Erschließen der Funktion von Transistorschaltungen anwendbar. Die Studierenden sind in der Lage, wechsel- und gleichstromgekoppelte Schaltungen topologisch zu synthetisieren und für relevante Anwendungsfälle zu dimensionieren.

### Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik, Elektronik

### Inhalt

Verfahren und mathematische Grundlagen der Netzwerktheorie zur Berechnung elektrischer Schaltungen (Zeit-, Frequenzbereich, Stabilität, Netzwerkelemente einschließlich Nullen, Superknoten- und Supermaschenanalyse, insbesondere mit gesteuerten Quellen), Ideale Operationsverstärker & Schaltungen mit Operationsverstärkern, Transistorgrundsaltungen (Kennlinien, DC-Modelle, Einstellung des Arbeitspunktes, Bipolar, MOS, Kleinsignal-Ersatzschaltungen für Transistoren), Mehrstufige Verstärker (Kettenschaltung von Verstärkerstufen), Grundsaltungen der integrierten Schaltungstechnik (Differenzstufen, Stromspiegel, reale Operationsverstärker), Rechnergestützte Analyse mit PSpice und symbolischer Analyse (Analog Insydes), Ausgewählte industrielle Schaltungen und deren Problemstellungen (Stabilität, Kompensation)

### Medienformen

Vorlesung mit Tafelbild, Powerpoint-Folien (Präsentation)

### Literatur

Hering/Bressler/Gutekunst: Elektronik für Ingenieure. Springer, Berlin 2005

Tietze/Schenk: Halbleiterschaltungstechnik. Springer-Verlag 2002

Justus: Berechnung linearer und nichtlinearer Netzwerke mit PSpice-Beispielen. Hanser Fachbuchverlag 1994

Köstner/Möschwitzer: Elektronische Schaltungen. Fachbuchverlag Leipzig 1993

Seifart: Analoge Schaltungen. Verlag Technik 2003

Seifart: Digitale Schaltungen. Verlag Technik 1998

### Detaillangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Mechatronik 2008

Bachelor Medientechnologie 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010



Bachelor Technische Physik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET



## Informationstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1357 Prüfungsnummer: 2100014

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5			Workload (h):150			Anteil Selbststudium (h):105			SWS:4.0																					
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik									Fachgebiet:2111																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	1																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Den Studierenden werden grundlegende Aspekte der Informationstechnik vermittelt. Zunächst lernen die Hörer elementare Verfahren kennen, um Analogsignale über Kanäle mit Bandpasscharakter zu übertragen. Dabei erwerben die Studenten das Wissen, um die Verfahren bzgl. ihrer spektralen Eigenschaften und ihrer Störresistenz zu beurteilen. Die Grundstrukturen der zugehörigen Sender und Empfänger können entwickelt und ihre Funktionsweise beschrieben werden. Den Schwerpunkt der Vorlesung bildet die Übertragung und Verarbeitung diskreter Informationssignale. Nachdem die Kenntnisse der Studierenden bzgl. der Beschreibung stochastischer Signale gefestigt und durch die Einführung von Mittelwerten höherer Ordnung erweitert wurden, erlernen die Studenten die Beschreibung von Energiesignalen mit Hilfe der Signalraumdarstellung. Sie werden so befähigt, diskrete Übertragungssysteme, und im vorliegenden Fall diskrete Modulationsverfahren, effizient zu analysieren und das Prinzip optimaler Empfängerstrukturen zu verstehen. Im letzten Teil der Vorlesung werden die Grundbegriffe der Informationstheorie vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, auf diskrete Quellen verlustfreie Kompressionsverfahren (redundanzmindernde Codierung) anzuwenden und deren informationstheoretischen Grenzen anzugeben. Zudem werden die informationstheoretischen Grenzen für die störungsfreie (redundanzbehaftete) Übertragung über gestörte diskrete Kanäle vermittelt; eine Fortsetzung finden die Betrachtungen in der Vorlesung Nachrichtentechnik.

### Vorkenntnisse

Pflichtfächer in den Semestern 1 bis 3

### Inhalt

1. Einleitung
2. Analoge Modulationsverfahren
  - 2.1 Amplitudenmodulation
  - 2.2 Winkelmodulation
    - o Phasenmodulation (PM)
    - o Frequenzmodulation (FM)
3. Stochastische Prozesse
  - 3.0 Grundlagen stochastischer Prozesse
    - o Stationaritätsbegriffe
      - starke Stationarität (strict sense stationarity - SSS)
      - schwache Stationarität (wide sense stationarity - WSS)
  - 3.1 Scharmittelwerte stochastischer Signale
    - Beispiel 3.1: Kosinus mit Zufallsphase
  - 3.2 Zeitmittelwerte stochastischer Signale
    - o Ergodizität
  - 3.3 Zeitmittelwerte deterministischer Signale
    - 3.3.1 Autokorrelationsfunktion (AKF) periodischer Zeitfunktionen
    - 3.3.2 Autokorrelationsfunktion (AKF) aperiodischer deterministischer Zeitfunktionen
  - 3.4 Fouriertransformierte der Autokorrelationsfunktion (AKF)
    - 3.4.1 Spektrale Energiedichte
    - 3.4.2 Spektrale Leistungsdichte
      - Beispiel 3.1: Kosinus mit Zufallsphase (Fortsetzung)
      - Beispiel 3.2: Modulation eines Zufallsprozesses
      - Beispiel 3.3: weißes Rauschen
4. Signalraumdarstellung

#### 4.0 Einleitung

- o Modell eines digitalen Kommunikationssystems (Quelle, Sender, Kanal, Empfänger)
- o Definition und Eigenschaften von Skalarprodukten (Wiederholung aus der Vorlesung Schaltungstechnik)

#### 4.1 Geometrische Darstellung von Signalen

- o Darstellung von Signalen im Signalraum
- o Gram-Schmidt'sches Orthogonalisierungsverfahren

#### 4.2 Transformation des kontinuierlichen AWGN Kanals in einen zeitdiskreten Vektor-Kanal

- o Struktur des Detektors bei der Übertragung von Signalen im Signalraum
- o Statistische Beschreibung der Korrelatorausgänge

#### 4.3 Kohärente Detektion verrauschter Signale

- o Definition der Likelihood-Funktion und der Log-Likelihood-Funktion
- o Entwurf optimaler Empfängerkonzepte
  - Maximum a posteriori (MAP) Kriterium
  - Maximum Likelihood (ML) Kriterium
  - Graphische Interpretation des ML Kriteriums
  - ML Entscheidungsregel
  - Korrelationsempfänger

#### 4.4 Analytische Berechnung der Fehlerwahrscheinlichkeit

- o mittlere Symbolfehlerwahrscheinlichkeit
- o Änderung der Fehlerwahrscheinlichkeit bei Rotation oder Translation im Signalraum
  - Konstellation mit minimaler mittlerer Energie'
- o Definition der Pairwise Error Probability (PEP)
- o Definition der Fehlerfunktion und der komplementären Fehlerfunktion
- o Approximation der Symbolfehlerwahrscheinlichkeit
  - mit Hilfe der nächsten Nachbarn (Nearest Neighbor Approximation)
  - Union Bound Schranke
- o Zusammenhang zwischen der Bitfehlerwahrscheinlichkeit und der Symbolfehlerwahrscheinlichkeit

#### 5. Digitale Modulationsverfahren

##### 5.1 Kohärente PSK Modulation

- o binäre Phasentastung (BPSK - Binary Phase Shift Keying)

- Sendesignale
- Signalraumdiagramm
- Sender- und Empfängerstruktur
- Bitfehlerrate (BER)
- Definition der Q-Funktion

- o unipolare Amplitudentastung (ASK, On-Off-Keying)

- Sendesignale
- Signalraumdiagramm
- Bitfehlerrate (BER)

- o QPSK – Quadriphase Shift Keying

- Sendesignale
- Signalraumdiagramm
- Sender- und Empfängerstruktur
- Symbolfehlerrate (SER) und Bitfehlerrate (BER)

- o Offset-QPSK

- o M-wertige Phasentastung (M-PSK)

- Sendesignale
- Signalraumdiagramm
- Beispiel: 8-PSK

- o Leistungsdichtespektrum

- anschauliche Herleitung
- Wiederholung der Beispiele 3.1 und 3.2
- AKF eines zufälligen binären Signals
- Leistungsdichtespektrum von BPSK
- Leistungsdichtespektrum von QPSK
- Leistungsdichtespektrum von M-PSK

- o Bandbreiteneffizienz von M-PSK

##### 5.2 Hybride Amplituden- und Winkelmodulationsverfahren

- o M-wertige Quadraturamplitudenmodulation (M-QAM)

- Sendesignale
- Signalraumdiagramm
- (i) Quadratische M-QAM Konstellation
- Symbolfehlerrate und Bitfehlerrate
- (ii) Kreuzförmige M-QAM Konstellation

##### 5.3 Adaptive Modulation und Codierung (AMC)

- o Berechnung der mittleren Paketfehlerrate für unterschiedliche Paketlängen

- o Spektrale Effizienz und übertragene Datenrate des Systems
- o Erfüllung von Dienstgüte (Quality of Service) Anforderungen als Kriterium zum Wechseln des Modulationsverfahrens
- o Einfluß von Codierung und Granularität
- o Stand der Technik für Mobilfunksysteme der 4. Generation
- 5.4 Kohärente FSK
  - o Sunde's binäre Frequenzastung (B-FSK)
    - Sendesignale
    - Signalraumdiagramm
    - Sender- und Empfängerstruktur
    - Bitfehlerrate (BER)
    - Leistungsdichtespektrum
  - o M-wertige FSK
    - Sendesignale
    - Signalraumdiagramm
    - Leistungsdichtespektrum
    - Bandbreiteneffizienz
  - o MSK (Minimum Shift Keying)
    - Sendesignale
    - Änderung des Nullphasenwinkels
    - Realisierung von MSK mit Hilfe eines Quadraturmodulators
    - Signalraumdiagramm
    - Leistungsdichtespektrum
  - o GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying)
    - Sendesignale
    - Änderung des Nullphasenwinkels
    - Leistungsdichtespektrum
- 6. Grundbegriffe der Informationstheorie
  - 6.1 Informationsgehalt und Entropie
  - 6.2 Shannon'sches Quellencodierungstheorem
  - 6.3 Datenkompression
  - 6.4 Diskreter Kanal ohne Gedächtnis
  - 6.5 Transinformation
  - 6.6 Kanalkapazität
  - 6.7 Shannon'sches Kanalcodierungstheorem
  - 6.8 Differentielle Entropie und Transinformation für kontinuierliche Quellen
  - 6.9 Informationstheoretisches Kapazitätstheorem
  - o Realisierungsgrenzen beim Systementwurf

## Medienformen

Handschriftliche Entwicklung auf Präsenster und Präsentation von Begleitfolien über Videoprojektor Foliencript und Aufgabensammlung im Copy-Shop oder online erhältlich Literaturhinweise online

## Literatur

- J. Proakis and M. Salehi: Communication Systems Engineering. Prentice Hall, 2nd edition, 2002.
- J. G. Proakis and M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik. Pearson Education Deutschland GmbH, 2004.
- S. Haykin: Communication Systems. John Wiley & Sons, 4th edition, 2001.
- K. Kammeyer: Nachrichtenübertragung. Teubner Verlag, 2. Auflage, 1996.
- H. Rohling: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie. Teubner Verlag, 1995.
- F. Jondral: Nachrichtensysteme. Schönbach Fachverlag, 2001.
- F. Jondral and A. Wiesler: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastischer Prozesse für Ingenieure. Teubner Verlag, Stuttgart/Leipzig, 2000.
- A. Papoulis: Probability, Random Variables, and Stochastic Processes. McGraw-Hill, 2nd edition, 1984.
- J. R. Ohm and H. D. Lüke: Signalübertragung. Springer Verlag, 8. Auflage, 2002.

## Detailangaben zum Abschluss

Die Lehrveranstaltung wird durch eine 120 minütige schriftliche Prüfung abgeschlossen, wobei die darin erbrachte Leistung mit einer Wichtung von 90 % in die Endnote eingeht. Das Ergebnis der im Rahmen der Veranstaltung zu absolvierenden 4 Praktikumsversuche geht mit einer Wichtung von 10 % in die Endnote ein. Die Praktikumsleistung ist innerhalb des regulären Vorlesungszeitraums vor der schriftlichen Prüfung zu erbringen. Wird die Klausur ohne absolvierte Praktika angetreten, können nur 90 % der Maximalpunktzahl erreicht werden.

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2008  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET

## Modul: TAF Technische Informatik

Modulnummer: 8652

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Wolfgang Fengler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Detailliertes Verständnis für unterschiedliche Gebiete der Technischen Informatik mit Schwerpunkten auf Eingebetteten Systemen, deren Entwurf und Kommunikation sowie Neuronalen Netzen.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Empfohlen: Wahlfächer der Technischen Informatik im Bachelorstudium

### Detailangaben zum Abschluss

## Angewandte Neuroinformatik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1718 Prüfungsnummer: 2200187

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Informatik und Automatisierung									Fachgebiet:2233																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Im weiterführenden Ausbau der Lehrveranstaltung "Neuroinformatik" erwerben die Studenten System- und Fachkompetenz für die Anwendung von Methoden der Neuroinformatik in anspruchsvollen biomedizinischen Anwendungsfeldern der Signalverarbeitung und Mustererkennung. Sie verfügen über Kenntnisse zur Strukturierung von Problemlösungen unter Einsatz von neuronalen und probabilistischen Techniken in anwendungsnahen, konkreten Projekten. Die Studierenden sind in der Lage, praktische Fragestellungen zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums Lösungskonzepte zu entwerfen und diese umzusetzen sowie bestehende Lösungen zu bewerten und ggf. zu erweitern. Sie erwerben Kenntnisse zu verfahrens-orientiertem Wissen, indem für praktische Klassifikations- und Approximations-probleme verschiedene neuronale Lösungsansätze vergleichend behandelt und anhand von konkreten biomedizinischen Anwendungen demonstriert werden.

### Vorkenntnisse

Neuroinformatik

### Inhalt

Vertiefung der Vorlesung "Neuroinformatik" (und ggf. Neuroinformatik 2) zur Ergänzung der Grundlagen um applikationsspezifisches Wissen. Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl Faktenwissen als auch begriffliches Wissen aus den folgenden Kernbereichen: Entwicklung von Systemlösungen mit Neuronalen Netzen; Wesentliche Module eines Mustererkennungssystems; typische Netzwerkein- und Ausgabekodierung; Merkmalsauswahl mittels Signifikanzanalyse; Dimensionsreduktion und Datendekorrelation mittels Hauptkomponentenanalyse (PCA); Quellenseparierung mittels Independent Component Analysis (ICA); Bootstrapping-Algorithmen zur Effektivierung des Lernens; Boosting-Techniken zur Organisation leistungsfähiger Klassifikatoren; exemplarische Anwendungsbeispiele und Implementierungen aus den Bereichen biomedizinischen Datenanalyse, Mustererkennung, Bildverarbeitung, Robotik und Mensch-Maschine-Schnittstellen.

### Medienformen

Powerpoint-Folien, Java-Applets

### Literatur

Zell, A.: Simulation Neuronaler Netze, Addison-Wesley, 1994 Bishop, C.M.: Neural Networks for Pattern Recognition, Oxford University Press, 1997 Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag 2002 Hyvärinen, A., Karhunen, J. Oja, E.: Independent Component Analysis. Wiley & Sons, 2001 Stone, J. V.: Independent Component Analysis. MIT Press, 2004

### Detaillangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013



Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Master Medientechnologie 2017  
Master Wirtschaftsinformatik 2009  
Master Wirtschaftsinformatik 2011  
Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Master Wirtschaftsinformatik 2014

## Integrierte Hard- und Softwaresysteme 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1733

Prüfungsnummer: 2200068

Fachverantwortlich: Dr. Heinz-Dietrich Wuttke

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Informatik und Automatisierung									Fachgebiet:2235																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und vertieftes Wissen zu speziellen Strukturen und Funktionen von digitaler und programmierbarer Hardware und haben ein vertieftes Verständnis für die praktisch relevanten Problemstellungen und deren Komplexität. Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, komplexe digitale Schaltungen zu analysieren und zu synthetisieren. Sie können auch umfangreichere Steuerungen sowohl mit Hilfe von diskreten Gatterschaltungen als auch mit Hilfe programmierbarer Schaltkreise erstellen. Sie können beim Entwurf systematisch vorgehen und ihre Entwürfe verifizieren. Systemkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Programmsysteme zum Entwurf digitaler Steuerungen und Schaltungen anzuwenden. Sozialkompetenz: Die Studierenden erarbeiten Problemlösungen komplexer digitaler Schaltungen in der Gruppe, wobei einzelne Teilfunktionen von unterschiedlichen Personen entworfen werden. Sie können die von ihnen synthetisierten Schaltungen und Modellsteuerungen gemeinsam in einem Praktikum erproben, auf Fehler analysieren und korrigieren.

### Vorkenntnisse

Technische Informatik I

### Inhalt

· Einführung · Entwurf kombinatorischer Schaltungen: Verallgemeinerte Wertverlaufsgleichheit; Implizite Gleichungssysteme; Struktursynthese, Minimierung; Dynamische Probleme · Entwurf sequentieller Automaten: Partielle, nichtdeterminierte Automaten; Struktursynthese mit unterschiedlichen Flip-Flop-Typen; Operations- und Steuerwerke · Entwurf paralleler Automaten: Komposition/ Dekomposition; Automatenetze; Entwurfswerkzeuge

### Medienformen

Vorlesung mit Tafel und Powerpoint, Applets im Internet, PowerPoint Präsentationen, Arbeitsblätter, Lehrbuch

### Literatur

· Wuttke, H.-D.; Henke, K: Schaltsysteme - Eine automatenorientierte Einführung, Verlag: Pearson Studium, 2003 · Krapp, M.: Digitale Automaten Verlag Technik, Berlin 1989 · Roth, Ch.H.: Fundamentals of Logic design, PWS publishing company, Boston, 1995

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Wirtschaftsinformatik 2009

Master Wirtschaftsinformatik 2011





## Integrierte Hard- und Softwaresysteme 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7792

Prüfungsnummer: 2200197

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):56			SWS:3.0																					
Fakultät für Informatik und Automatisierung									Fachgebiet:2235																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Verständnis des Entwicklungsprozesses von integrierten HW/SW-Systeme und der Methoden zum Entwurf, der funktionalen Validierung und der Leistungsbewertung und Optimierung entsprechender Systeme.

### Vorkenntnisse

IHS 1, Grundkenntnisse der Software- und Systementwicklung, Grundkenntnisse Rechnerarchitektur und Betriebssysteme

### Inhalt

Einführung in die Entwicklung integrierter HW/SW-Systeme, insb. deren Entwurf auf der Basis von Verhaltensbeschreibungen wie VHDL, SystemC, Statecharts und SDL, deren funktionale Validierung, Leistungsanalyse und Optimierung

### Medienformen

Powerpoint-Präsentationen, Tafelarbeit, Diskussion, unterstützende E-Learning-Materialien

### Literatur

wird in der Vorlesung bekanntgegeben

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
 Master Biomedizinische Technik 2009  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Wirtschaftsinformatik 2009  
 Master Wirtschaftsinformatik 2011

## Systementwurf

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 979

Prüfungsnummer: 2200202

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Leistungspunkte: 5

Workload (h): 150

Anteil Selbststudium (h): 105

SWS: 4.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2236

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
							2	2	0																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Studenten erhalten System- und Fachkompetenz für den modellbasierten Entwurf komplexer eingebetteter Systeme

### Vorkenntnisse

keine besonderen Vorkenntnisse; Mathematik und Grundlagen der technischen Informatik

### Inhalt

Eingebettete Systeme Systementwurfsphasen/ebenen Entwurf auf Missionsebene, modellbasierter Entwurf Spezifikation Methoden und Beschreibungsmittel Simulation Entwurfsprozess Fehler/Fehlertoleranz Anwendungen

### Medienformen

Handouts

### Literatur

Systems Engineering; Aslaksen & Belcher; Hardware - Software - Co-Design; Jürgen Teich

### Detailangaben zum Abschluss

Die Note berechnet sich zu 20% aus der Projektarbeit im Seminar und zu 80% aus den Ergebnissen einer mündlichen Prüfung von 20-30 Minuten.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Wirtschaftsinformatik 2009

## **Modul: Wirtschaftswissenschaftliches Anwendungsfach**

Modulnummer: 101065

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

Der Studierende soll Kenntnisse im Fach Wirtschaftswissenschaften erwerben; siehe Fächerbeschreibung

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

siehe Prüfungsordnung und Modultafel

### **Detailangaben zum Abschluss**

siehe Prüfungsordnung und Modultafel

## Modul: Finanzwirtschaft und Controlling

Modulnummer: 7555

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Trost

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Erwerbung von Kompetenzen im Umgang mit Fachbegriffen, Methoden, Analyse und Modellierungstechniken in den Wirtschaftswissenschaften, um im späteren Beruf als Mathematiker im Management erfolgreich tätig zu sein. Hier geht es insbesondere um den Erwerb von grundlegenden Kompetenzen und Kenntnissen im Bereich des Controllings, Rechnungs- und Finanzwesens.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

keine Voraussetzung

### Detailangaben zum Abschluss



## Controlling 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: English Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6250 Prüfungsnummer: 2500034

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Grüning

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien									Fachgebiet:2521																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Students are able to apply management accounting techniques and tools in the decision making process according to firms' requirements and in line with environmental restrictions. They are able to implement management control systems to align operating activities in line with corporate objectives.

### Vorkenntnisse

5299 Internes Rechnungswesen (Cost Accounting)

### Inhalt

#### Variante 1

Accounting and Management Control 1 -  
Management Control Systems

Language: English

Content:

- advances methodological knowledge about management accounting
- management control system
- responsibility center control
- transfer pricing
- performance measurement
- management compensation

Literature: Anthony/Govindarajan: Management Control System. 12. ed. New York: McGrawHill, 2007.

Regular Course start: winter term

Exam: written exam

Bonus Points: case studies with presentation

#### Variante 2

Accounting and Management Control 1 -  
Empirical Accounting research

Sprache: Deutsch

Inhalt:

- Methoden und Forschungsgegenstände empirischer Rechnungslegungsforschung
- Umgang mit wissenschaftlicher Literatur
- Forschungsgegenstand >Qualität von Rechnungslegung< und ihre Quantifizierung
- Vorbereitung auf empirische Masterarbeit

Turnus: Wintersemester

Prüfungsart: Projektarbeit

Bonuspunkte: keine

### Medienformen

Powerpoint presentation, case studies, tutorial questions

## Literatur

Anthony/Govindarajan: Management Control Systems. 12. ed. New York : McGrawHill, 2007.

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2009  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2010  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2011  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
Master Medientechnologie 2009  
Master Medienwirtschaft 2009  
Master Medienwirtschaft 2010  
Master Medienwirtschaft 2011  
Master Medienwirtschaft 2013  
Master Medienwirtschaft 2014  
Master Wirtschaftsinformatik 2009  
Master Wirtschaftsinformatik 2011  
Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014

## Controlling 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 6251 Prüfungsnummer:2500035

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Grüning

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien									Fachgebiet:2521																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Studenten sind in der Lage, strategische Entscheidungen von Unternehmen zu evaluieren und implementieren und auf ihrer Basis Steuerungssysteme zu implementieren.

### Vorkenntnisse

5299 Internes Rechnungswesen

### Inhalt

Das Fach vertieft Fähigkeiten und Kenntnisse zur strategischen Unternehmenssteuerung. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Controlling von Geschäfts- und Unternehmensstrategien, wertorientiertem Controlling, strategischer Frühaufklärung und Performance Measurement-Systemen.

### Medienformen

Powerpoint-Presentation, Fallstudien, Übungsskript

### Literatur

Baum/Coenenberg/Günther: Strategisches Controlling. 5. Aufl. Stuttgart : Schäffer-Poeschel, 2013.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2009  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2010  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2011  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
Master Medientechnologie 2009  
Master Medienwirtschaft 2009  
Master Medienwirtschaft 2010  
Master Medienwirtschaft 2011  
Master Medienwirtschaft 2013  
Master Medienwirtschaft 2014  
Master Wirtschaftsinformatik 2009  
Master Wirtschaftsinformatik 2011  
Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014

## Externes Rechnungswesen

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5298

Prüfungsnummer: 2500019

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Grüning

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien									Fachgebiet:2521																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Studenten sind in der Lage, Jahresabschlüsse nach handelsrechtlicher Prinzipien zu erstellen und sind mit wesentlichen IFRS-Bilanzierungsregeln vertraut.

### Vorkenntnisse

5290 Buchführung

### Inhalt

Das Fach vertieft verschiedene Aspekte der Abbildung der Unternehmensrealität in Rechnungslegungsmodellen. Es vermittelt ein grundlegendes Verständnis des externen Rechnungswesens, auf dessen Basis einerseits Unternehmensinformationen an unternehmensexterne Adressaten vermittelt werden, andererseits aber auch Zahlungen, etwa an den Fiskus oder die Eigentümer, bemessen werden. Die fundamentalen Bilanzierungsvorschriften nach deutschem Handelsgesetzbuch (HGB) werden vertieft behandelt. Daneben werden International Financial Reporting Standards (IFRS), die Konzernrechnungslegung und die Prüfung, Offenlegung und das Enforcement überblicksartig vorgestellt.

### Medienformen

Powerpoint-Presentation, Übungsskript

### Literatur

Coenenberg/Haller/Mattner/Schultze: Einführung in das Rechnungswesen. 4. Aufl. Stuttgart : Schäffer-Poeschel, 2012.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Medientechnologie 2008

Bachelor Medienwirtschaft 2009

Bachelor Medienwirtschaft 2010

Bachelor Medienwirtschaft 2011

Bachelor Medienwirtschaft 2013

Bachelor Medienwirtschaft 2015

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2009

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2010

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2011

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2013

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2015

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung MB

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2009  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2010  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2011  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Finanzierung und Investition

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5292

Prüfungsnummer: 2500013

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Trost

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien									Fachgebiet:2524																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die spezifisch finanzwirtschaftliche, d.h. zahlungsstromorientierte Sicht auf das Unternehmen (betriebliche Finanzwirtschaft). Sie sind in der Lage, sowohl finanzwirtschaftliche Strukturen eines Unternehmens zu analysieren als auch fundierte Investitionsentscheidungen zu treffen, Finanzierungsmöglichkeiten aufzudecken und zu bewerten sowie valide Investitions- und Finanzierungspläne aufzustellen.

### Vorkenntnisse

Rechnungswesen 1

### Inhalt

1. Aufgaben des betrieblichen Finanzmanagements
2. Grundlagen der Investitionsrechnung
3. Bereitstellung der finanziellen Mittel
4. Finanzanalyse
5. Finanzplanung

### Medienformen

Presenter/Overhead-Folien ausführliches Skript (verfügbar per Download und im Copy-Shop)

### Literatur

jeweils in der aktuellsten Auflage:

Trost, Skript Investition und Finanzierung

Perridon/Steiner/Rathgeber, Finanzwirtschaft der Unternehmung, Vahlen, München (empfehlenswert für Überblick)

Bieg/Kußmaul, Finanzierung, Vahlen, München

Bieg/Kußmaul, Investition, Vahlen, München

Blohm/Lüder/Schaefer, Investition, Vahlen, München

Zantow/Dinauer, Finanzwirtschaft der Unternehmung, Pearson, München

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2008

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Medienwirtschaft 2009

Bachelor Medienwirtschaft 2010

Bachelor Medienwirtschaft 2011

Bachelor Medienwirtschaft 2013

Bachelor Medienwirtschaft 2015

Bachelor Optronik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2009  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2010  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2011  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2013  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2015  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2009  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2010  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2011  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Finanzwirtschaft 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5293

Prüfungsnummer: 2500029

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Trost

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien									Fachgebiet:2524																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Aufbauend auf den Kenntnissen der betrieblichen Finanzwirtschaft verstehen die Studierenden die Interdependenzen zwischen dem Unternehmen und den Finanzmärkten, in die es eingebettet ist. Sie können korrekte Kapitalkosten bestimmen und mit unterschiedlichen Renditebegriffen sowie dem komplexen Zusammenspiel zwischen Risiko und Rendite umgehen. Dies befähigt sie sowohl zur vertieften Analyse von Unternehmen und zur Bewertung von traditionellen Wertpapieren als auch zu Tätigkeiten in der finanzwirtschaftlichen Unternehmenssteuerung ebenso wie in allen Funktionen, in denen ein vertieftes Verständnis für die liquiditäts- und erfolgsrelevanten Belange eines Unternehmens vorausgesetzt wird.

### Vorkenntnisse

Veranstaltung "Finanzierung und Investition"

### Inhalt

1. Finanzmärkte und -intermediäre (Überblick über die institutionellen Gegebenheiten)
2. Investition und Finanzierung unter Sicherheit
3. Kapitalkosten
4. Kapitalmarkttheorie (Portfoliotheorie, CAPM)
5. Wertpapiermanagement (Aktien, Anleihen)

### Medienformen

Presenter/Overhead-Folien ausführliches Skript (verfügbar per Download und im Copy-Shop)

### Literatur

Jeweils in der aktuellsten Auflage:

Trost, R.: Vorlesungsskript Finanzwirtschaft I

Perridon/Steiner/Rathgeber, Finanzwirtschaft der Unternehmung, Vahlen, München (empfehlenswert für Überblick)

Beike/Schlütz, Finanznachrichten lesen, verstehen, nutzen, Schäffer-Poeschel, Stuttgart

Bitz/Stark, Finanzdienstleistungen, Oldenbourg, München-Wien

Brealey/Myers/Allen, Principles of Corporate Finance, McGraw-Hill, New York et al.

Franke/Hax, Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt, Springer, Berlin et al.

Steiner/Bruns, Wertpapiermanagement, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Mathematik 2009

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Medienwirtschaft 2009

Bachelor Medienwirtschaft 2010

Bachelor Medienwirtschaft 2011

Bachelor Medienwirtschaft 2013

Bachelor Medienwirtschaft 2015

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET



Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2009  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2010  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2011  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Wirtschaftsinformatik 2009  
Master Wirtschaftsinformatik 2011  
Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Master Wirtschaftsinformatik 2015

## Finanzwirtschaft 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6254

Prüfungsnummer: 2500032

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Trost

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien									Fachgebiet:2524																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Aufbauend auf den Kenntnissen der betrieblichen Finanzwirtschaft und zu Kapitalmärkten erlangen die Studierenden vertieftes Wissen über die derivativen Finanzinstrumente, deren Bedeutung in der Praxis ebenso wie in der Theorie rasant zunimmt und weiter zunehmen wird. Sie verstehen die Funktionsweise von Futures, Optionen, Swaps und Zertifikaten, können diese analysieren und bewerten und zielgerichtet für die Optimierung der Unternehmensfinanzierung nutzbar machen. Die Studierenden erwerben die Kenntnisse und Fertigkeiten für den sicheren und kompetenten Umgang mit modernen innovativen Finanzierungsinstrumenten sowohl bei einschlägigen kaufmännischen Tätigkeiten als auch bei der Abbildung der entsprechenden betriebswirtschaftlichen Prozesse in IT-Systemen.

### Vorkenntnisse

Bachelorabschluss mit Kenntnissen, wie sie in den Veranstaltungen "Finanzierung und Investition" (betriebliche Finanzwirtschaft) und "Finanzwirtschaft 1" (Kapitalmärkte) vermittelt werden

### Inhalt

1. Überblick über Finanzinnovationen
2. Financial Futures: institutionelle Beschreibung, Bewertung, DAX-Future und Bund-Future, Anlagestrategien
3. Optionen: institutionelle Beschreibung (Options, Optionsscheine), Bewertung, Kennzahlen, fundamentale Eigenschaften (z.B. Hebelwirkung, Put-Call-Parität), Anlagestrategien
4. moderne Derivate (Beschreibung, Analyse und Bewertung): Zertifikate, Contracts for Difference
5. Swaps: institutionelle Beschreibung, Analyse der Wirkungsweise, Strategien
6. Kreditrisikotransfer, insbesondere Kreditderivate
7. Exchange Traded Funds (ETFs)

### Medienformen

ausführliches Skript, Präsentationsfolien

### Literatur

Jeweils in der aktuellsten Auflage:  
Trost: Vorlesungsskript Finanzwirtschaft II  
Hull: Optionen, Futures und andere Derivate, Pearson, München  
Perridon/Steiner, Finanzwirtschaft der Unternehmung, Vahlen, München  
Rudolph/Hofmann/Schaber/Schäfer, Kreditrisikotransfer, Springer, Berlin-Heidelberg  
Rudolph/Schäfer, Derivative Finanzmarktinstrumente, Springer, Berlin-Heidelberg  
Steiner/Bruns, Wertpapiermanagement, Schäffer-Poeschel, Stuttgart

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2009  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2010  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2011  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

Master Medienwirtschaft 2009  
Master Medienwirtschaft 2010  
Master Medienwirtschaft 2011  
Master Medienwirtschaft 2013  
Master Medienwirtschaft 2014  
Master Medienwirtschaft 2015  
Master Wirtschaftsinformatik 2009  
Master Wirtschaftsinformatik 2011  
Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Master Wirtschaftsinformatik 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015

## Finanzwirtschaft 3

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6255 Prüfungsnummer: 2500033

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Trost

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien									Fachgebiet:2524																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Aufbauend auf den Kenntnissen der betrieblichen Finanzwirtschaft und zu Kapitalmärkten erwerben die Studierenden über die verbreiteten Grundkenntnisse weit hinausgehende Methodenkompetenz auf dem Gebiet der Investitionsbewertung. Sie beherrschen fortgeschrittene Methoden ebenso wie die Lösung spezieller Fragestellungen. Darüber hinaus können sie gewonnene Aussagen aufgrund des fundierten Wissens über die Limitierungen der einzelnen Verfahrens kritisch einschätzen und den Einsatz der verschiedenen Verfahren gegeneinander abwägen. Zusätzlich haben die Studierenden eine besonders hohe Methodenkompetenz in Fragen der Unternehmensbewertung gepaart mit fundiertem Wissen über Anwendungsprobleme. Dies befähigt sie, sich „auf Augenhöhe“ mit Beratern und Spezialisten zu bewegen, die auf diesem zunehmend wichtig werdenden Gebiet die Unternehmen oft in fremdbestimmte Entscheidungen treiben. Die Studierenden erwerben die Kenntnisse und Fertigkeiten für den sicheren und kompetenten Umgang mit der Bewertung von Investitionen – insbesondere auch von Investitionen in ganze Unternehmen – sowohl bei einschlägigen kaufmännischen Tätigkeiten als auch bei der Abbildung der entsprechenden betriebswirtschaftlichen Prozesse in IT-Systemen.

### Vorkenntnisse

Bachelorabschluss mit Kenntnissen, wie sie in den Veranstaltungen "Finanzierung und Investition" (betriebliche Finanzwirtschaft) und "Finanzwirtschaft 1" (Kapitalmärkte) vermittelt werden

### Inhalt

Investitionsrechnung (Vertiefung):

- Wahlentscheidung mit Kapitalwert und Internem Zins
- optimale Nutzungsdauer und Ersatzentscheidun
- Endwertmethoden, Sollzinssatzmethoden
- Investitionsentscheidungen unter Unsicherheit
- Investitionsprogrammplanung

Unternehmensbewertung:

- Methodenüberblick
- Multiplikatorenmethode (Marktwertansatz)
- Discounted Cashflow-Methoden
- Ertragswertmethode nach aktuellem IDW-Standard

### Medienformen

ausführliches Skript, Präsentationsfolien

### Literatur

Jeweils in der die aktuellsten Auflage:

Trost, Vorlesungsskript Finanzwirtschaft III  
zur Investitionsrechnung:

- Blohm/Lüder/Schaefer, Investition, Münche
- Kruschwitz, Investitionsrechnung, Oldenbourg, München
- Perridon/Steiner/Rathgeber, Finanzwirtschaft der Unternehmung, Vahlen, München

zur Unternehmensbewertung:

- Ballwieser, Unternehmensbewertung, Schäffer-Poeschel

- Damadoran, Investment valuation, Wiley, New York
- Drukarczyk/Schüler, Unternehmensbewertung, Vahlen, München
- Mandl/Rabel, Unternehmensbewertung, Ueberreuter, Wien
- Peemöller, Praxishandbuch der Unternehmensbewertung, Neue Wirtschafts-Briefe, Herne/Berlin

#### Detailangaben zum Abschluss

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2009  
 Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2010  
 Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2011  
 Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
 Master Medienwirtschaft 2009  
 Master Medienwirtschaft 2010  
 Master Medienwirtschaft 2011  
 Master Medienwirtschaft 2013  
 Master Medienwirtschaft 2014  
 Master Medienwirtschaft 2015  
 Master Wirtschaftsinformatik 2009  
 Master Wirtschaftsinformatik 2011  
 Master Wirtschaftsinformatik 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2014  
 Master Wirtschaftsinformatik 2015  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015

## Finanzwirtschaft 4

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6256

Prüfungsnummer: 2500036

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Trost

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien									Fachgebiet:2524																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							2 1 0																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Veranstaltung und damit die vermittelten Kompetenzen zerfallen in zwei Teile. Zum einen sind die Studierenden befähigt, Quellen und Erscheinungsformen finanzwirtschaftlicher Risiken im internationalen Wirtschaftsverkehr zu erkennen und die Instrumente für ihr Management zielgerichtet auszuwählen und einzusetzen. Zum anderen können die Studierenden in besonders vertiefter Weise die Möglichkeiten und Grenzen sowohl klassischer Kapitalmarktansätze als auch alternativer Ansätze reflektieren und somit wesentlich fundiertere finanzwirtschaftliche Entscheidungen treffen als Personen ohne dieses Hintergrundwissen.

### Vorkenntnisse

Bachelorabschluss mit Kenntnissen, wie sie in den Veranstaltungen "Finanzierung und Investition" (betriebliche Finanzwirtschaft) und "Finanzwirtschaft I" (Kapitalmärkte) vermittelt werden

### Inhalt

Internationale Finanzierung:

- Außenhandelsfinanzierung: Auslandszahlungsverkehr und Terms of Payment, Exportfinanzierung
- Devisenhandel: Devisentermingeschäfte, Devisenfutures, Devisenoptionen, Devisenswaps
- Währungsrisikomanagement im Außenhandel

Jenseits der klassischen Kapitalmarkttheorie:

- Klassische Kapitalmarkttheorie: Empirie und Modellmodifikationen
- Faktormodelle und Arbitrage Pricing Theory (APT)
- Neo-institutionalistische Finanzierungstheorie (Principal Agent Theory)
- Behavioral Finance

### Medienformen

ausführliches Skript, Präsentationsfolien

### Literatur

Jeweils in der aktuellsten Auflage:

Trost, Vorlesungsskript Finanzwirtschaft IV

Copeland/Weston/Shastri, Finanzierungstheorie und Unternehmenspolitik, Pearson, München

Franke/Hax, Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt, Springer, Berlin et al.

Goldberg/von Nitzsch, Behavioral Finance, FinanzbuchVerlag, München

Hull, Optionen, Futures und andere Derivate, Pearson, München

Jahrman, Außenhandel, Neue Wirtschaftsbriefe, Herne

Schmidt/Terberger, Grundzüge der Investitions- und Finanzierungstheorie, Gabler, Wiesbaden

Shleifer, Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance, Oxford

Stocker, Management internationaler Finanz- und Währungsrisiken, Gabler, Wiesbaden

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2009

Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2010

Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2011

Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
Master Medienwirtschaft 2009  
Master Medienwirtschaft 2010  
Master Medienwirtschaft 2011  
Master Medienwirtschaft 2013  
Master Medienwirtschaft 2014  
Master Medienwirtschaft 2015  
Master Wirtschaftsinformatik 2009  
Master Wirtschaftsinformatik 2011  
Master Wirtschaftsinformatik 2013  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Master Wirtschaftsinformatik 2015  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015





verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2008  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Maschinenbau 2008  
Bachelor Maschinenbau 2013  
Bachelor Mathematik 2009  
Bachelor Mathematik 2013  
Bachelor Mechatronik 2008  
Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2008  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Bachelor Optronik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Technische Physik 2008  
Bachelor Technische Physik 2011  
Bachelor Technische Physik 2013  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2009  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2011  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Grundlagen der BWL 2

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: unbekannt

Fachnummer: 1798

Prüfungsnummer: 2500008

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Katrin Haußmann

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien									Fachgebiet:2529																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Aufbauend auf den bereits in der Veranstaltung „Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre I“ erlangten Kenntnissen über die betrieblichen Grundfunktionen erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse im Bereich internes und externes Rechnungswesen sowie der Steuerlehre. Damit kennen die Studierenden die bilanzielle Abbildung der durch den betrieblichen Leistungsprozess entstehenden Geld- und Leistungsströme und sind in der Lage, die Unternehmenssituation mit Hilfe betriebswirtschaftlicher Kennzahlen zu analysieren. Grundlegende Kenntnisse im Bereich der Steuerlehre sind vorhanden. Anhand von Fallstudien werden theoretische Kenntnisse praxisbezogen angewandt. Ein erweiterter Praxisbezug wird zudem über diverse Fachvorträge/Exkursionen hergestellt.

### Vorkenntnisse

Allgemeine BWL 1

### Inhalt

Ausgewählte Sachverhalte in den Bereichen internes/externes Rechnungswesen und Unternehmensbesteuerung

### Medienformen

Skript, ergänzendes Material (zum Download eingestellt), Beamer, Presenter

### Literatur

- Hutzschenreuter, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 4. Auflage, Wiesbaden 2011
- Djanani/Brähler/Lösel/Krenzin, Ertragsteuern, 5. Auflage, 2012
- Wöhe, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24. Auflage, 2010
- Wöhe/Kaiser/Döring, Übungsbuch zur Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre, 13. Auflage, 2010
- Diverse Artikel aus Fachzeitschriften (zum Download eingestellt)

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2008  
 Bachelor Medientechnologie 2008  
 Bachelor Technische Physik 2008  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Internes Rechnungswesen

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5299 Prüfungsnummer: 2500020

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Grüning

Leistungspunkte: 4			Workload (h):120			Anteil Selbststudium (h):86			SWS:3.0																					
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien									Fachgebiet:2521																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Studenten sind in der Lage, den realen Werteverzehr in Unternehmen in Kostenrechnungsmodellen abzubilden und die Kostensituation auf Basis der Modelldaten zu analysieren und Maßnahmen zur Kostengestaltung abzuleiten.

### Vorkenntnisse

5290 Buchführung  
5298 Externes Rechnungswesen

### Inhalt

Das Fach vermittelt ein grundlegendes Verständnis des internen Rechnungswesens aus entscheidungsorientierter Perspektive. Neben der Abgrenzung zum externen Rechnungswesen werden Zielstellungen des internen Rechnungswesens und verschiedene Instrumente der Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung in Teilkosten- und Vollkostenrechnungen detailliert behandelt. Ein zweiter Schwerpunkt liegt auf Instrumenten der Plankostenrechnung, Break-Even-Analyse, Prozess- und Zielkostenrechnung.

### Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Übungsscript

### Literatur

Coenenberg/Fischer/Günther: Kostenrechnung und Kostenanalyse. 8. Aufl. Schäffer-Poeschel : Stuttgart, 2012

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Medienwirtschaft 2009  
Bachelor Medienwirtschaft 2010  
Bachelor Medienwirtschaft 2011  
Bachelor Medienwirtschaft 2013  
Bachelor Medienwirtschaft 2015  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2009  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2010  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2011  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2013  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2015  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2009  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2010  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2011  
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

## Modul: Masterarbeit und Kolloquium

Modulnummer: 5772

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

In der Masterarbeit weist der Student eigenständige Forschungsarbeit nach. Er ist in der Lage zu einer enger umrissenen Thematik innerhalb eines festumrissenen Zeitrahmens selbständig relevante Forschungsergebnisse zu erzielen. In dem Masterseminar stellt er seine Ergebnisse zur Diskussion.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Master-Studium 1, - 3. Semester

### Detailangaben zum Abschluss

siehe Prüfungsordnung

## Kolloquium

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 6 Monate Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch, bei Nachfrage English Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 8480

Prüfungsnummer: 99002

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Leistungspunkte: 10			Workload (h):300			Anteil Selbststudium (h):300			SWS:0.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:241																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Erfolgreiche Bearbeitung eines praktisch relevanten oder theoretisch interessanten Themas unter fachlicher Anleitung von der theoretischen Untersuchung ggf. bis hin zur numerischen Lösung, kombinierter Einsatz von bisher erworbenen streng fachbezogenen Kompetenzen zur Lösung von Problemen, die mehrere Fachgebiete berühren. Der Studierende soll in einem strukturierten Vortrag die wichtigsten Ergebnisse seiner Masterarbeit darlegen und verteidigen.

### Vorkenntnisse

Master-Studium Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Semester 1 - 3

### Inhalt

Der Studierende fertigt unter Anleitung des betreuenden Hochschullehrers und unter Verwendung der Diskussionen aus dem Master-Seminar die Master-Arbeit an.

### Medienformen

Monographie

### Literatur

Wird vom Betreuer vorgegeben

### Detailangaben zum Abschluss

siehe Prüfungsordnung

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM

## Masterarbeit

Fachabschluss: Masterarbeit schriftlich 6 Monate

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5773

Prüfungsnummer: 99001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Stiebitz

Leistungspunkte: 20			Workload (h):600			Anteil Selbststudium (h):600			SWS:0.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften									Fachgebiet:241																					
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
										900 h																				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Studierende gewinnt mit dem im Masterstudium erworbenen Wissen unter Zuhilfenahme geeigneter Spezialliteratur selbständig in einem fest vorgegebenen Zeitrahmen neue Forschungsergebnisse auf einem seinem Wissen nahegelegenen Spezialgebiet der Mathematik. Der Studierende soll in einem strukturierten Vortrag die wichtigsten Ergebnisse seiner Masterarbeit darlegen und verteidigen.

### Vorkenntnisse

Masterstudium Semester 1 bis 3

### Inhalt

Anfertigen der Masterarbeit in Mathematik sowie Vorstellen des Fortschrittes seiner Forschungen im Masterseminar, Verteidigung seiner Ergebnisse im Abschlusskolloquium, ggf. Vorträge auf Fachtagungen, Publikation herausragender Leistungen,

### Medienformen

Monographie; Spezialliteratur, Reprints vom betreuenden Hochschullehrer ggf. auch spezielle Software Vorträge ggf. mit Beamer-Technik

### Literatur

Themenspezifisch

### Detailangaben zum Abschluss

siehe Prüfungsordnung

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM





## **Glossar und Abkürzungsverzeichnis:**

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
FS	Fachsemester
V S P	Angabe verteilt auf Vorlesungen, Seminare, Praktika
N.N.	Nomen nominandum, Platzhalter für eine noch unbekannte Person (wikipedia)
Objekttypen lt. Inhaltsverzeichnis	K=Kompetenzfeld; M=Modul; P,L,U= Fach (Prüfung,Lehrveranstaltung,Unit)